AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 6 — N.º 3

1944



ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

QUINTA DA ALDEIA - SACAVÉM

PORTUGAL

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 6 — N.º 3
1944



Estação Agronómica Nacional
PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense Lt. — Alcobaça



CARLOS GOMES DA LUZ

CARLOS GOMES DA LUZ

NUNCA me passou pela ideia que ainda havia de dirigir palavras de profunda saüdade à memória daquele que foi meu discípulo querido, mais tarde colega ilustre e por último dedicado e solícito colaborador. De largas faculdades de trabalho, sempre cuidadoso, diligente, procurando aprender, procurando acertar, conseguiu, em pouco tempo, distinguir-se na sistemática micológica e ser um valor efectivo, dentro da matéria escolhida, muito para admirar. A grande diferença de idades, existentes entre nós, jamais faria supor que o velho mestre ficasse e o novo, novíssimo agrónomo partisse, deixando-nos grata recordação pelo seu belo, nobre carácter, e amargo pesar pelo seu desaparecimento. Certo era ser doente, de facto e também de imaginação: como que antevia a morte, a curto praso, e infelizmente não se enganou! Mostrava-se afectivo para com a família, amigos e camaradas, fugia às controvérsias importunas e desagradáveis, obedecendo ao feitio próprio e à educação adquirida, e jamais se associava á dizer mal de quem quer que fôsse, por natureza, por disciplina moral, sendo sempre benevolente, em extremo, para com as faltas e erros dos outros. Conheci-o desde pequeno; segui, por assim dizer, tôda a sua curta carreira e sempre admirei nele as excelsas virtudes que o impunham como pessoa de bem.

Desenvolveu grande actividade, compatível com o precário estado de saúde em que permanecia, efectuando experiências de mérito, ensaios circunspectos, bem conduzidos. Tais, como por exemplo, os que efectivou, aproveitando uma das *gomoses* dos limoeiros, especiais à Ilha da Madeira, e tendo por complemento a *Botryòsphaeria Ribis*, cuja análise circunstanciada faz parte de dois interessantes folhetos, os quais dignificam o autor. Descreve as formas examinadas: *ascófora* e *picnidicas*; envereda pela interpretação das culturas, em tôdas as minúcias; e examina algumas novidades curiosas, que tornam as observações atraentes e originais.

Além do exposto, mais de 500 fungos, sendo muitos *Uredineas*, foram classificadas na Estação Agronómica Nacional com o efectivo concurso, bem útil, de CARLOS DA LUZ, sendo de notar que alguns micetas são considerados novos, ainda não descritos, e conservam entre os nomes dos autores o do nosso querido amigo.

Ainda, num dos colóquios, realizados em Sacavém, criticou àsperamente e com tôda a razão, a forma incorrecta por mera vaidade humana, de criarem espécies, a esmo, por simples, leves características variáveis, sem importância, estabelecendo dêsse modo grande confusão, dificultando a sistemática.

Se tivessemos a pretenção de escrever a vida dêste já insigne micólogo, muito poderiamos acrescentar, porém apenas foi nosso intento inumerar alguns dos trabalhos dele, pôr em relêvo as suas aptidões e exprimir a nossa admiração pelo talento e saber, de que deu sobejas provas.

No túmulo em que repousa, ao lado do ilurtre português, do preclaro homem de ciência, do eminente sábio CARLOS FRANÇA, ficou quem era mais do que uma esperança, quem era já notável micologista, honra e glória do nosso Instituto.

Colegas novos, futuro da agronomia lusitana, prostai-vos perante a augusta memória de CARLOS GOMES DA LUZ, segui-lhe o exemplo e sereis grandes, sereis forte esteio da Pátria portuguesa.

M. DE SOUSA DA CAMARA

CROMOSOMAS DOS TRIGOS HEXAPLÓIDES

POR *A. CÂMARA*
(da Estação Agronómica Nacional)

1. INTRODUÇÃO

TEM-SE insistido, no nosso laboratório, nos trabalhos de medição de cromosomas, no desejo de definir, com o rigor possível, os ideogramas dos trigos hexaplóides. Acredita-se que o melhor conhecimento da morfologia cromosómica poderá, por um lado, contribuir para a análise da filogenia do género *Triticum*, e, por outro, ajuïzando da variabilidade cariotípica existente, proporcionar dados que orientem a produção de novas combinações cromosómicas, dentro dos hexaplóides, e, por conseguinte, a criação de tipos novos de trigos de valor cultural.

Conquanto se saiba que o melhoramento dos trigos até ao presente poucos resultados tem tirado dos estudos citogenéticos, é de acreditar, pela marcha que os estudos vão seguindo, e pelas conclusões já obtidas, que, num futuro próximo, a intervenção da citogenética seja já grande e de utilidade manifestamente reconhecida.

Por estas razões, tenta-se, por tôdas as formas, alcançar um conhecimento tão perfeito quanto possível da configuração dos cromosomas dos trigos e do seu recheio génico.

Nesta última parte, embora a bibliografia genética do trigo apresente numerosos escritos sôbre o assunto, há que reconhecer que ainda se está bastante atrazado e que poucos conhecimentos se têm dos grupos de «linkage» dos trigos. Deverá, todavia, citar-se a êste propósito o trabalho efectuado por SEARS (1941, 1944) que, seguindo a técnica dos nulisomicos, já conseguiu localisar, num certo número de cromosomas, determinados genes bem conhecidos. E como no seu último escrito (1944), que chegou ao nosso conhecimento, faz referência a 17 nulisomicos, dos 21 possíveis, nos trigos hexaplóides, podemos ter esperanças de que breve se fique com um conhecimento exacto da localisação de numerosos factores hereditários nos distintos cromosomas.

É compreensível que haja todo o interêsse em estudar deti-

damente os vários ideogramas das espécies hexaplóides, procurando definir com rigor, como acima diziamos, as características morfológicas dos seus cromosomas e a variabilidade a que porventura estejam submetidos. E agora que se começa a ter uma noção da distribuïção de vários genes, pelos diferentes cromosomas, mais evidente nos parece o interêsse e a utilidade de tal investigação.

Num escrito anterior (1943) fizemos um estudo comparativo de cariotipos no género *Triticum*, comparando o ideograma que haviamos determinado de *T. vulgare*, com os de *T. dicoccum* e *T. monococcum*. Como dissemos então, o trabalho é extremamente delicado e exige aturadas e pacientes observações, para que os ideogramas mereçam confiança. Estávamos convencidos, nessa altura, que «ainda nenhum citologista se abalançara a executar medições rigorosas de todos os elementos cromosómicos das espécies hexaplóides». Posteriormente, porém, tivemos ensejo de verificar que LEWITSKY e os seus colaboradores haviam já medido cromosomas duma espécie hexaplóide, de *vulgare*, e que se haviam servido dessas determinações para efectuar uma comparação de ideogramas, entre o *vulgare*, um trigo tetraplóide, o *polonicum*, e um diplóide, *monococcum* (1939).

É possível que, assim como tivemos conhecimento do interessante estudo de LEWITSKY só cinco anos depois dele ter sido efectuado, se tenham publicado outros trabalhos, durante êste período de guerra, que nós ignoremos, e que considerem não só a espécie *vulgare*, mas as outras espécies hexaplóides que ora consideramos.

No presente momento, porém, é tão custoso obter literatura, do estranjeiro, que se justificará o publicarmos já êste nosso trabalho, mesmo com possível insuficiência de elementos bibliográficos.

Em idênticas circunstâncias se devem encontrar os investigadores de quási todo o Mundo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Nêste nosso trabalho, quizemos averiguar não só os ideogramas das 3 espécies de hexaplóides, mais geralmente cultivadas, *vulgare*, *compactum* e *spelta*, mas tentar ainda averiguar se algumas das diferenças profundas notadas pelos taxonomistas, entre certas variedades botânicas e cultivadas do *vulgare*, tinham qualquer fundamento cromosómico.

Da primeira espécie, *Triticum vulgare* Host., estudaram-se as variedades *erythrospermum* Körn., *lutescens* Körn., *milturum* Körn. e *ferrugineum* Körn., da segunda, *compactum* Host., estudou-se a *creticum* Körn., e da *spelta* L. a *album* Körn.

Ainda da variedade botânica *erythrospermum* Körn. se analisaram três «linhas puras» duma variedade cultivada em Portugal sob a denominação de *Barbela* e que apresentam acentuadas diferenças morfológicas e fisiológicas.

Trabalhou-se seguindo os métodos correntes do nosso laboratório. Estudaram-se os cromosomas somàticos, em vértices vegetativos das raízes, usando a técnica dos esfregaços de Heitz, com tratamento prévio pelo hidrato de cloral.

Como a técnica dos esfregaços de Heitz poderia originar roturas de cromosomas e quiçá algum alongamento, procedeu-se antecipadamente ao estudo das possíveis alterações da morfologia, causadas pelo emprêgo dêste método, comparando com material obtido através de inclusões em parafina. Verificou-se que, na generalidade dos casos, não há que temer êsses efeitos, desde que se prescinda das células cujos cromosomas dêem resultados muito divergentes das médias obtidas, para êsses mesmos cromosomas, deduzidos de células aparentemente intactas.

As medições dos cromosomas fizeram-se depois das suas projecções num plano horizontal e aplicando os métodos habituais do nosso laboratório, relatados em vários escritos anteriores.

Deverá finalmente acentuar-se que houve o maior cuidado em estudar apenas, para cada caso, cromosomas da mesma «linha pura». Esta precaução resultou de havermos verificado existirem diferenças bastante acentuadas entre certas formas de trigos *vulgare*.

Estudos subseqüentes mostraram-nos que a variabilidade cariotípica é por vezes bastante marcada, não só dentro da mesma variedade botânica, mas até dentro da mesma variedade cultivada.

3. OBSERVAÇÕES

As metafases estudadas apresentavam-se como as reproduzidas nas microfotografias n.os 1 a 8. Em algumas, a distribuïção dos cromosomas era muito favorável à sua observação e medição, como sucedia com as das fotos 1 e 3. Noutras, conquanto

houvesse algumas sobreposições, mesmo assim se puderam estudar convenientemente os 42 cromosomas, observando os 3 pares de cromosomas SAT (foto 2).

É evidente que se procurou medir só cromosomas que estivessem bem separados, com as constrições bem definidas, e de placas de metafase completas, com os seus 42 cromosomas nítidos.

Os cromosomas mostram-se com os tipos usuais dos cromosomas de trigo, quando bem fixados e tratados prèviamente com o hidrato de cloral, isto é, com constrição sensìvelmente mediana e com os dois cromatideos claramente definidos.

Entre os cromosomas dos trigos hexaplóides é possível ver três tipos diferentes de cromosomas SAT. Verificámos que êles são característicos das 3 espécies, conquanto nem em todo o material os vissemos. Dois dêsses pares mostram-se como possuindo constrição secundária sub-terminal, afastada do extremo, num, cêrca de 1 μ, e noutro, 0,8 μ. O terceiro tipo de cromosomas SAT é francamente do tipo com satélite, mais visível, quando o material sofreu pouco tratamento com hidrato de cloral. (fotos 3, 4, 6). Tem-se a confirmação com o número de nucleolos observados que é 6, nos trigos hexaplóides.

As microfotografias que acompanham êste trabalho demonstram a existência dêsses 3 cromosomas SAT. A foto 1, por exemplo, mostra-os, por um acaso feliz, dispostos juntos, sendo o 1.º o do centro, o 2.º o de baixo e o 3.º o de cima. Como se verificará o do apêndice mais longo é o 1.º, e o do satélite — às vezes bem visível — é o 3.º. Nessas fotografias não se apontam os seus homólogos por se não notarem com clareza as constrições nucleologénicas, em virtude das sobreposições de cromosomas. Nas fotos 2 e 3 já se vêem os 3 pares, e na 4 notam-se os 3 tipos distintos, logo à saída da profase.

LEWITSKY, no trabalho já citado (1939), não menciona senão 2 cromosomas de constrição secundária. PATHAK (1939), pelo contrário, refere a existência de 6 nucléolos, e, segundo êle, 3 pares de cromosomas SAT, dois dos quais do tipo de satélites e um de constrição secundária. Parece evidente que um dêsses pares de cromosomas com satélites de PATHAK é o que chamamos de constrição secundária, disposta a 0,8 μ do extremo.

A microfotografia A, muito ampliada, da Estampa V, dá razão a Pathak sôbre a existência de 3 cromosomas SAT. A metafase,

donde foi obtida, foto 1, apresentava-se suficientemente clara, para não haver duvidas.

O 1.º cromosoma SAT toma aspectos diversos, como em A 1, B 1, C 1, D 1, (Est. V) e B, C e F (Est. VI). O SAT 2 parece ser mais constante (A 2 e B 2 da Est. V, A e D da Est. VI). O SAT 3 apresenta-se frequentemente como A 3 da Est. V ou como E da Est. VI.

Como dissemos, nem em todo o material se podem ver êsses 3 cromosomas SAT. Não sabemos, contudo, se isso provirá de dificuldades na fixação e coloração, ou de êrros de observação, que podem verificar-se fàcilmente quando houver sobreposições nas zonas dos satélites, ou se derivará ainda de casos heterozigóticos para êsses cromosomas, que podem suceder em alguns hexaplóides, pois também em algum material não vemos 6 nucléolos.

Nos trigos 4n não há, por via de regra, dificuldades em observar os dois pares de cromosomas SAT, que são do tipo de constrição secundária. Nos trigos 2n já a observação é mais difícil pois um deles tem um apêndice muito pequeno. Mas não há dúvida de que nos trigos *monococcum* e *aegilopoides* existem, como mostrou SMITH (1936), e como temos observado repetidamente, dois pares de cromosomas SAT. Além de que se formam, segundo mostrou PATHAK pela primeira vez, 4 nucléolos nesses trigos. Todavia LEWITSKY, atrás citado, aponta apenas um SAT, para o trigo *monococcum*.

Nas três espécies estudadas, dos trigos hexaplóides, os cromosomas SAT acusam como já dissémos, alguma variabilidade. Se compararmos os cromosomas assinalados com setas nas fotos 5, 6, 7 e 8, veremos algumas das variações visíveis. Na foto 5 vemos um cromosoma SAT, do tipo 1.º, o marcado no centro da placa, que é o tipo corrente. Na foto 6 já vemos êsse cromosoma com o braço longo mais comprido que o normal.

Em certos casos, de algumas linhas de *erythrospermum*, que estudámos, além desta variabilidade nas dimensões — que diga-se de passagem só é evidente depois de cuidadosas medições — verificou-se a existência de constrições secundárias muito longas (fot. 7 e 8 e B e F da Est. VI).

Para os cromosomas SAT, encontrámos as seguintes dimensões, em μ, nas 3 espécies estudadas e nas variedades referidas:

	SAT 1	SAT 2	SAT 3
I — *Triticum vulgare*			
1. var. *lutescens*	4.3 + 2.3 + 1.1	3.9 + 1.9 + 0.8	3.4 + 2.5 + satélite
2. » *erythrospermum*			
Barbela 1.º	4.1 + 2.3 + 1.1	3.8 + 1.9 + 0.8	3.2 + 2.5 + satélite
Barbela 2.º	4.3 + 2.3 + 1.1	3.9 + 1.9 + 0.8	3.2 + 2.4 + satélite
Barbela 3.º	4.5 + 2.0 + 1.1	3.9 + 2.0 + 0.8	3.4 + 2.0 + satélite
3. var. *milturum*	4.3 + 2.3 + 1.1	4.0 + 2.0 + 0.8	3.3 + 2.2 + satélite
II — *Triticum compactum*			
1. var. *creticum*	4.2 + 2.3 + 1.1	3.8 + 2.3 + 0.8	3.3 + 2.5 + satélite
III — *Triticum spelta*			
1. var. *album*	4.3 + 2.0 + 1.1	3.9 + 2.0 + 0.8	3.0 + 2.5 + satélite

Os cromosomas de cada uma das 3 espécies consideradas apresentam as médias indicadas no quadro seguinte (em μ.)

N.os dos cromosomas	*T. vulgare* var. *lutescens*	*T. compactum* var. *creticum*	*T. spelta* var. *album*
1	5.0 + 2.5	5 0 + 2.5	5.0 + 2.9
2	4.5 + 2.1	4.7 + 3.5	5.0 + 2.7
3	4.4 + 2.5	4.5 + 2.6	4.5 + 2.5
4	4.3 + 2.3 + 1.1	4.2 + 2.3 + 1.1	4.3 + 2.0 + 1.1
5	4.1 + 2.0	4.1 + 2.4	4.3 + 2.1
6	4.0 + 3.4	3.8 + 3.5	4.1 + 3.2
7	4.0 + 2 4	4.2 + 2.3	4.0 + 2.8
8	3.9 + 3.4	4.2 + 2.6	4.0 + 3.8
9	3.9 + 3.0	3.9 + 3.1	3.9 + 3.2
10	3.9 + 1.9 + 0.8	3.8 + 2.3 + 0.8	3.9 + 2.0 + 0.8
11	3.9 + 3.0	3.8 + 3.1	3.9 + 2.8
12	3.9 + 2.9	4.0 + 2.7	3.9 + 2.9
13	3.8 + 1.9	3.7 + 1.9	3.5 + 1.9
14	3.6 + 2.5	3.5 + 2.5	3.4 + 2.5
15	3.5 + 2.6	3.3 + 3.1	3.2 + 3.1
16	3.4 + 2.5 + SAT	3.3 + 2.5 + SAT	3.0 + 2.5 + SAT
17	3.0 + 2.5	3.0 + 2.5	3.1 + 2.2
18	3.0 + 1.5	3.0 + 1.8	3.0 + 2.8
19	2.9 + 2.6	3.0 + 3.0	3.0 + 2.2
20	2.6 + 1.8	2.8 + 2.2	2.7 + 2.0
21	2.4 + 2.0	2 6 + 2.3	2.7 + 2.2
Totais	78.0 + 51.3 + 1.9	78 4 + 54.7 + 1.9	78.4 + 54.3 + 1.9
Comprimentos totais...	131.2 μ	135.0 μ	134 6 μ

Os ideogramas resultantes encontram-se desenhados nas figuras 1, 2 e 3. A figura 4 dá a comparação dos três ideogramas, com a indicação dos três genómios A, B e C, a que êsses cromosomas devem pertencer. Essa representação é feita de acôrdo com as determinações a que procedemos no trabalho anterior já citado (CÂMARA, 1943).

Para melhor elucidação da variabilidade existente nos cariotipos de *vulgare*, seguidamente apresentamos os resultados das nossas medições de todos os cromosomas das 3 linhas de trigo Barbela, acima referidas *(Triticum vulgare*, var. *erythrospermum)*:

N.os dos cromosomas	1.a linha	2.a linha	3.a linha
1	4.8+2.7	5.0+2.5	5.0+2.7
2	4.6+2.3	4.5+2.5	4.6+2.1
3	4.5+2.6	4.5+2.3	4.5+2.5
4	4.1+2.3+1.1	4.3+2.3+1.1	4.5+2.0+1.1
5	4.1+2.4	4.1+2.4	4.3+2.4
6	4.0+3.0	4.0+3.4	4.2+3.3
7	3.9+2.2	4.0+2.4	4.2+2.5
8	3.8+3.4	3.9+3.0	4.0+3.0
9	3.8+2.9	3.9+3.0	4.0+3.0
10	3.8+1.9+0.8	3.9+1.9+0.8	3.9+2.0+0.8
11	3.8+2.8	3.9+3.0	3.9+3.1
12	3.8+2.8	3.9+2.8	3.8+2.9
13	3.8+2.0	3.8+2.1	3.8+1.9
14	3.7+3.0	3.6+2.7	3.6+2.5
15	3.5+3.2	3.5+3.0	3.5+2.5
16	3.4+2.5+SAT	3.2+2.4+SAT	3.4+2.0+SAT
17	3.3+3.1	3.1+2.7	3.0+2.6
18	3.0+2.8	3.0+2.6	3.0+2.2
19	3.0+2.6	3.0+2.0	3.0+2.0
20	2.9+2.2	2.8+2.0	3.0+2.0
21	2.6+2.0	2.5+2.0	2.7+2.2

Os resultados da medição dos cromosomas do *Triticum vulgare lutescens* (médias deduzidas de seis células) do *compactum* e

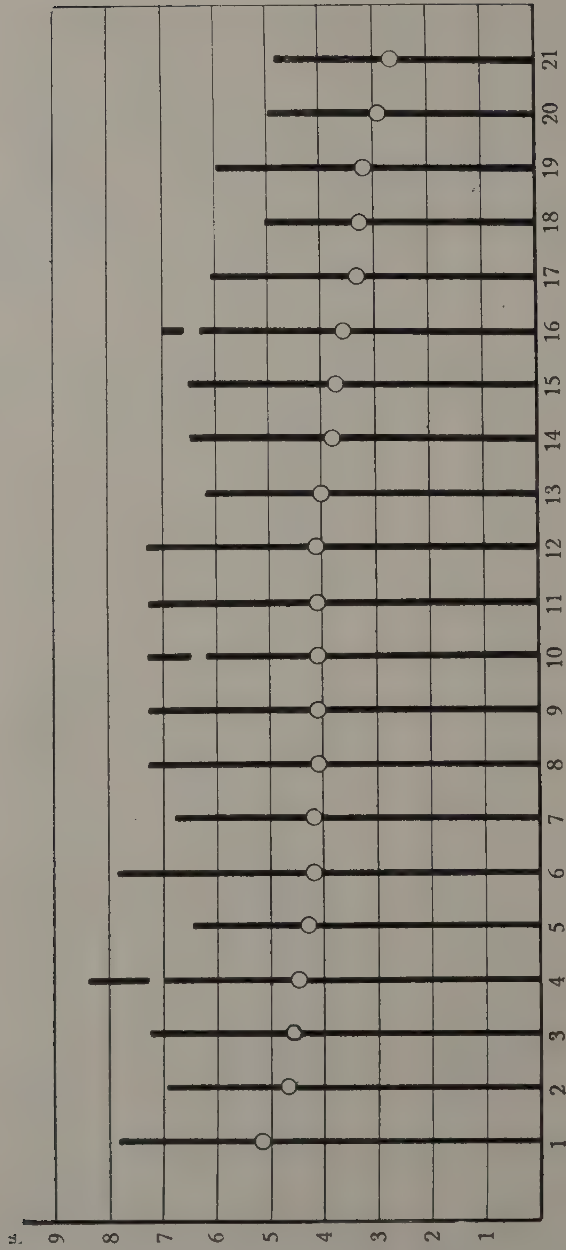


Fig. 1 — Ideograma de *Triticum vulgare*

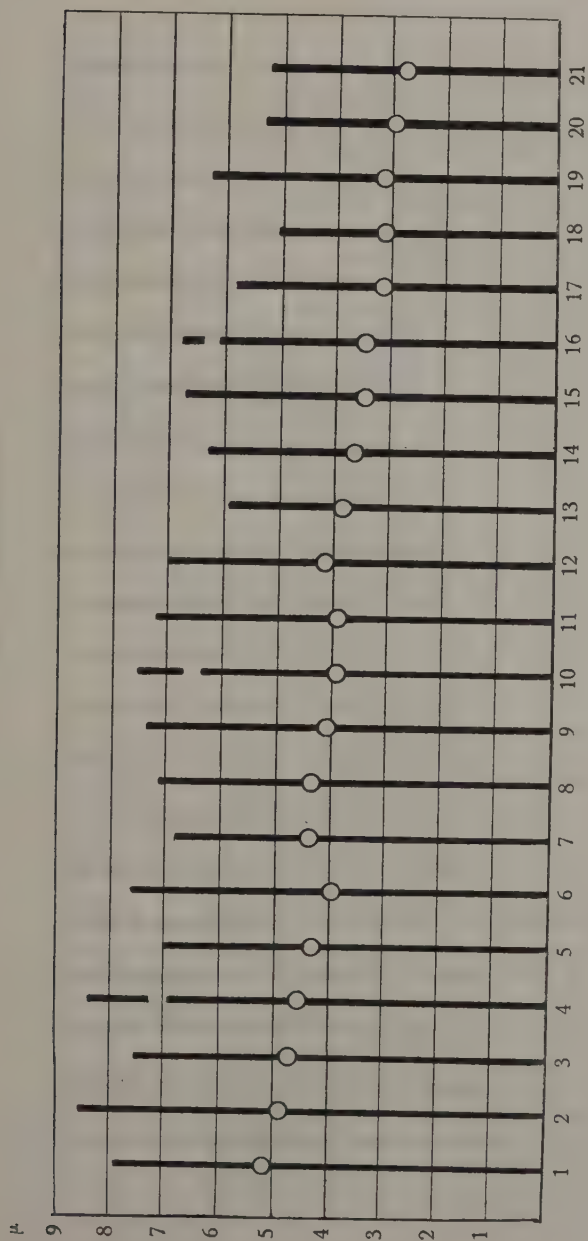


Fig. 2 — Ideograma de *Triticum compactum*

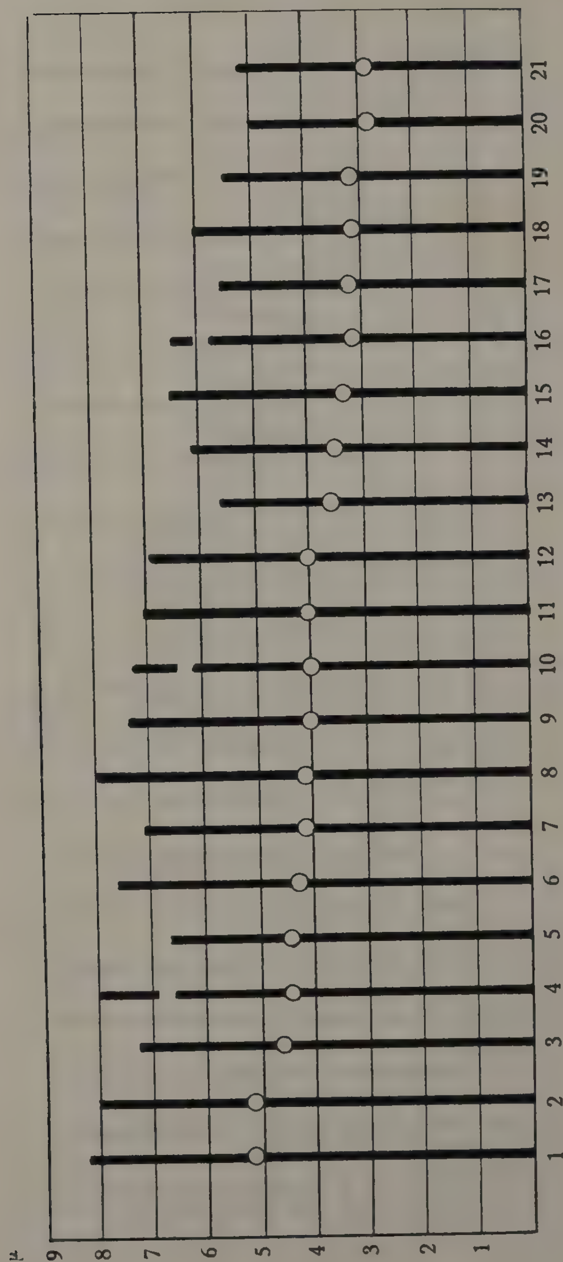


Fig. 3 — Ideograma de *Triticum spelta*

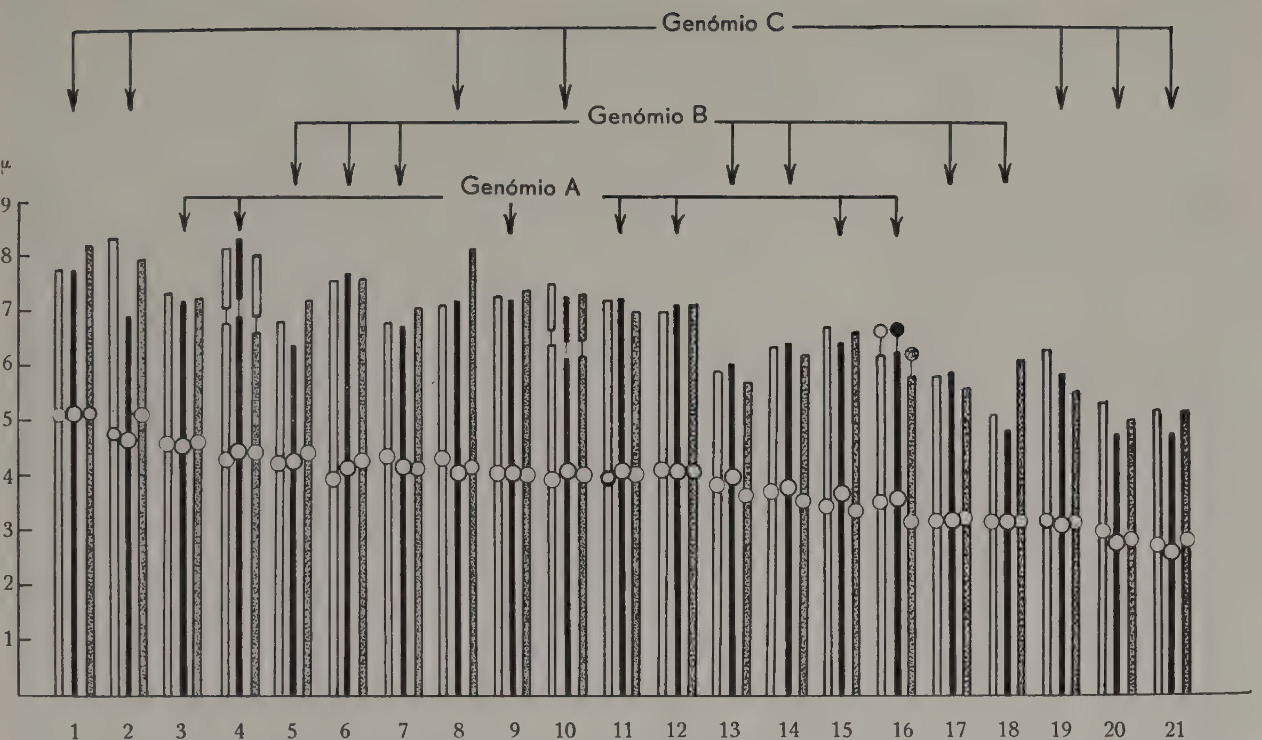


Fig. 4 — Diagrama comparativo dos cromosomas das 3 espécies, *T. vulgare* (cromosomas pretos), *T. compactum* (brancos) e *T. spelta* (ponteados), com a indicação dos genómios A, B ou C a que pertencem.

do *spelta* (deduzidas de medições de três células cada) dão um comprimento total de massas cromosómicas, respectivamente:

vulgare	78.0 + 51 3 + 1.9 μ	total	131.2 μ
compactum	78.4 + 54.7 + 1.9	»	135 0
spelta	78.4 + 54.3 + 1.9	»	134.6

As diferenças são muito pequenas. Pràticamente, o *compactum* e o *spelta* têm as mesmas extensões globais e a divergência que fazem do *vulgare* é apenas de 3.8 ou 3.4 μ, respectivamente.

4. DISCUSSÃO

Será agora interessante cotejar estas determinações com as que chegaram ao nosso conhecimento, obtidas, por um lado, por KAGAWA (1929) e, por outro, pelos investigadores russos. Como dissemos atrás, só recentemente pudemos ver o trabalho de LEWITSKY, SIZOVA e PODDUBNAJA-ARNOLDI (1939), publicado pela Academia das Ciências da URSS, sôbre morfologia dos cromosomas dos trigos. Nesse escrito apresentam-se medições dos cromosomas de *Triticum vulgare* var. *erythrospermum* Körn. Observaram-se, nesse trabalho, cromosomas fixados com uma mistura de cloreto de platina e formol, segundo a fórmula de LEWITSKY (1934), depois de haverem sofrido um encurtamento pelo frio. Utilizou-se o processo de medição e projecção dos cromosomas estabelecido por LEWITSKY (1931).

Êstes autores russos consideram duvidosos os resultados de KAGAWA (1929), pois não proveem da análise de todos os cromosomas duma placa de metafase. Êsse citologista japonês, sentindo a dificuldade de apreciar devidamente todos os elementos cromosómicos dos trigos hexaplóides, procurou apenas definir tipos de cromosomas que se repetissem em várias placas. Conquanto KAGAWA demonstrasse a ocorrência dos citados «tipos» de cromosomas, num certo número de espécies, LEWITSKY et al. julgam que tais determinações fazem nascer dúvidas, sôbre o seu significado, tanto mais que aquelas cifras se afastam das que êles obtiveram.

Claro que o trabalho do citologista KAGAWA, na época em que foi realizado, ainda com pouco conhecimento de boas técnicas para

os cromosomas do trigo, sempre reconhecidos como muito difíceis, não podia dar elementos definitivos. Mas decerto cabe-lhe o mérito de ter sido um pioneiro nestes estudos, tanto mais que os 42 cromosomas dos trigos hexaplóides, longos, finos e flexuosos, sobrepondo-se habitualmente, tornando-se de interpretação arriscada, faziam desanimar muitos citologistas.

Analisando as diferenciações secundárias dos cromosomas e notando que são precisas ou estáveis, LEWITSKY et al. assentaram exclusivamente a análise comparativa sôbre as dimensões relativas dos cromosomas e dos seus braços. Assim, concluíram que no *Triticum vulgare,* 14 cromosomas são muito semelhantes aos 14 cromosomas do *T. polonicum*, sendo, evidentemente, segundo crêem, os que constituem os genómios A e B e que os 7 restantes, nos quais se incluiriam os dois mais pequenos do *vulgare*, pertencem a êsse 3.º genómio, C — segundo alguns citologistas, D — para outros (KIHARA).

Vamos comparar os resultados das medições de LEWITSKY et al. com as nossas. E como os trigos *erythrospermum,* que estudámos, pertenciam só a essa variedade cultivada Barbela, que nos apresentou certa variabilidade, julgamos preferível fazer as comparações com as medidas determinadas para a variedade *lutescens*, tanto mais que são aquelas que merecem mais a nossa confiança, por resultarem de seis boas metafases completas.

Os cromosomas, no estudo russo, apresentam-se, pelas suas presuntivas relações, dentro dos 3 genómios. Dêste modo, não podemos fazer a comparação pelos seus números de ordem, mas seguindo o sistema que adoptámos — que consiste em seriar os cromosomas por ordem decrescente dos seus braços principais.

Procurando os elementos mais semelhantes aos que observámos, poderemos chegar à comparação do mapa seguinte (na coluna das medições de LEWITSKY et al. indicamos os n.ºs dos cromosomas tais como aparecem no seu escrito):

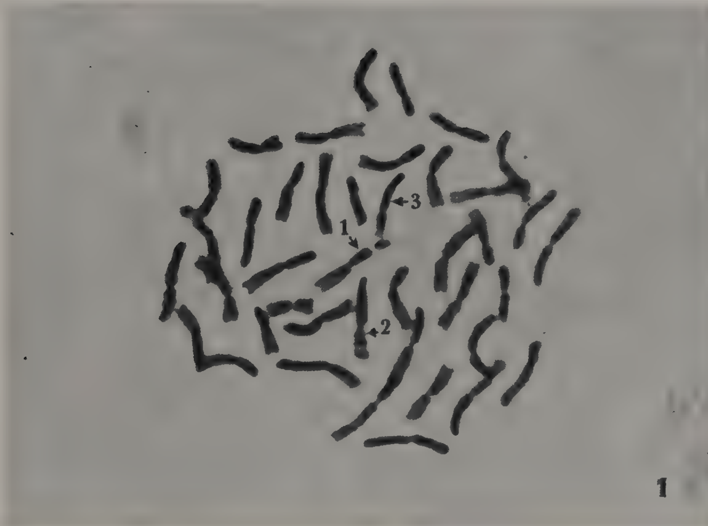
Cromosomas n.º (segundo os comprimentos dos braços)	Medições de Lewitsky *et* al. Var. *erythrospermum*		Nossas medições (1) var. *lutescens*	
	N.os	Comprimentos em μ	N.os	Comprimentos em μ
I	XI	5.0 + 2.6	I	5.0 + 2.5
II	XVII	4.5 + 2.3	II	4.5 + 2.1
III	III	4.4 + 2.6	III	4.4 + 2.5
IV	IX	4.2 + 2.0 + 1 1 (?)	IV	4.3 + 2.3 + 1.1
V	IV	4.1 + 2.2	V	4.1 + 2.0
VI	XV	4.0 + 3.2	VI	4.0 + 3.4
VII	XII	3.9 + 2.3	VII	4.0 + 2.4
VIII	VIII	4.6 + 3.5	VIII	3.9 + 3.4
IX	I	4.3 + 2.9	IX	3.9 + 3.0
X	X	4.5 + 1.9 + 0.8 (?)	X	3.9 + 1.9 + 0.8
XI	XVI	3.7 + 3.2	XI	3.9 + 3.0
XII	XIII	3.7 + 3.0	XII	3.9 + 2.9
XIII	VII	3.5 + 1.8	XIII	3.8 + 1.9
XIV	V	3.7 + 2.9	XIV	3.6 + 2.5
XV	II	3.4 + 2.8	XV	3.5 + 2.6
XVI	XIX	3.4 + 2.5	XVI	3.4 + 2.5 + SAT
XVII	XVIII	3.4 + 3.2	XVII	3.0 + 2.5
XVIII	VI	2.9 + 2.4	XVIII	3.0 + 1.5
XIX	XIV	3.3 + 3.2	XIX	2.9 + 2.6
XX	XX	3.1 + 2.1	XX	2.6 + 1.8
XXI	XXI	2.6 + 2.0	XXI	2.4 + 2.0

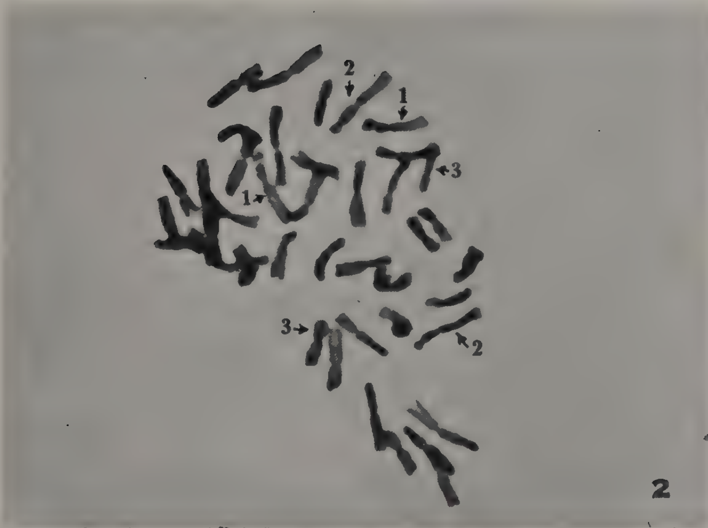
Para facilitar a comparação, desenhámos juntos os dois ideogramas, conforme se vê na fig. 5, em que os cromosomas medidos por nós se encontram representados a negro e os de LEWITSKY et al. a branco.

Desde logo a comparação nos mostra grandes semelhanças. E parece tanto mais curiosa essa semelhança quanto se sabe que os métodos de projecção são diferentes, as técnicas, diversas, e também distintos os métodos de encurtamento dos cromosomas — enquanto os autores russos adoptaram o frio, nós usámos o hidrato de cloral.

A divergência mais importante parece ser a da existência, no nosso ideograma, de três cromosomas SAT e de haver só dois no ideograma de LEWITSKY et al. (IX e X) como referimos atrás.

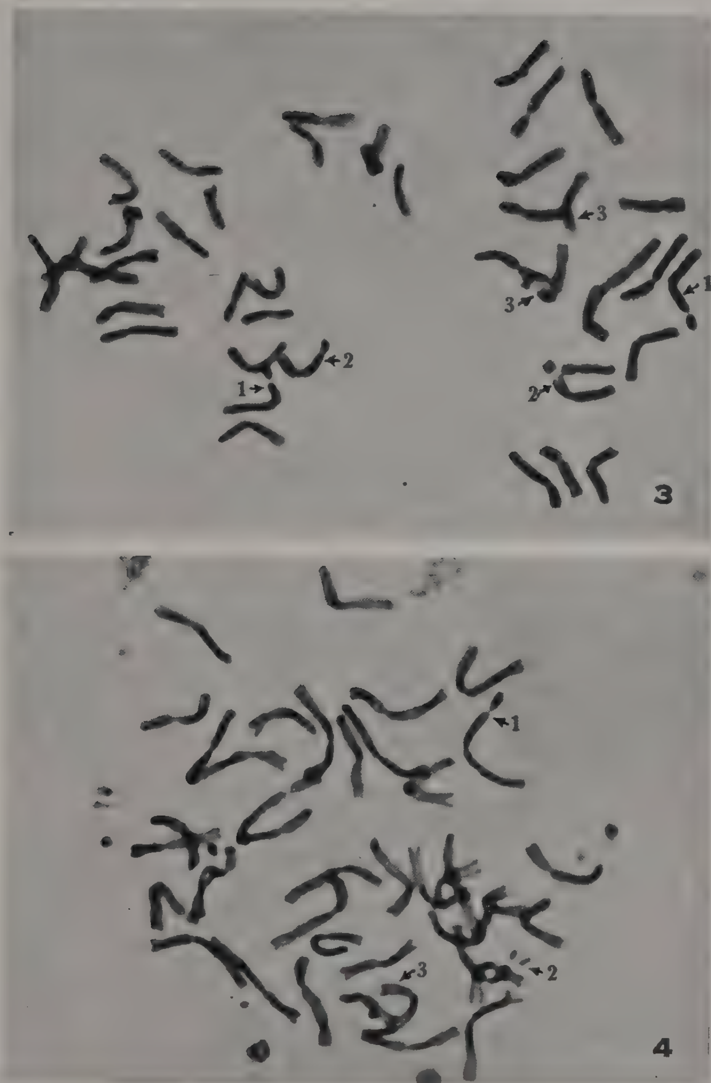
(1) Estas cifras são as mesmas que apresentámos em trabalho anterior (CÂMARA, 1943).





1 — *Triticum compactum*
1, 2 e 3 representam os 3 tipos de cromosomas SAT.

2 — *Triticum vulgare*
Estão assinalados os três pares de cromosomas SAT.



3 — *Triticum spelta*

Conquanto a metafase estivesse muito dispersa, em conseqüência do esfregaço, verificou-se que os comprimentos dos cromosomas não foram afectados. Nesta placa vêem-se os 3 pares de cromosomas SAT.

4 — *Triticum vulgare*

Metafase atrasada, para mostrar os aspectos dos cromosomas SAT nesse estádio.

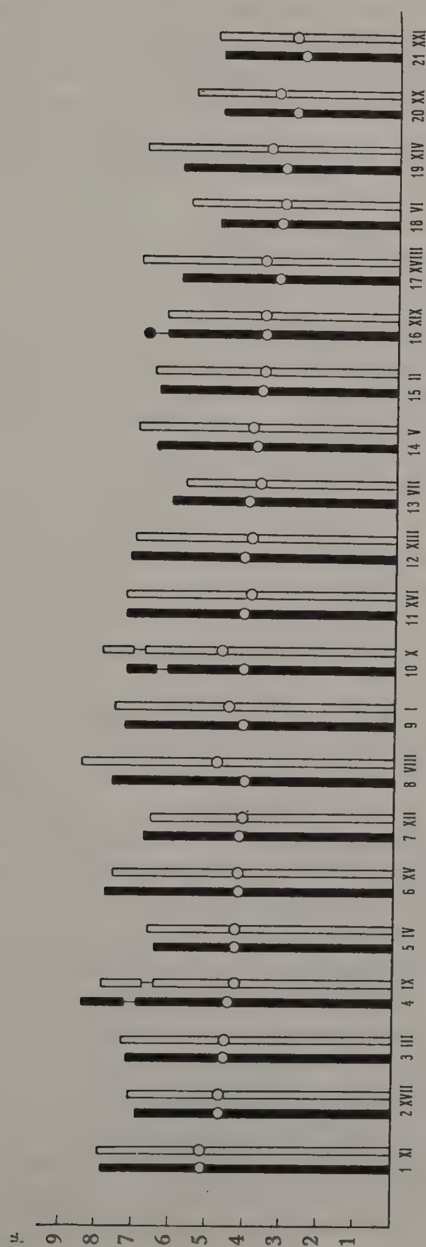


Fig. 5 — Comparação dos ideogramas de *Triticum vulgare* determinados por Lewitsky et al. (cromosomas desenhados só com os contornos) e por nós (cromosomas a negro).

Somando os vários segmentos dos cromosomas *vulgare* determinados pelos investigadores russos e comparando êsses resultados com os obtidos por nós, para as três espécies *vulgare, compactum* e *spelta,* verificamos que as diferenças são muito pequenas.

	Totais dos comprimentos determinados por nós	**Idem, determinados por Lewitsky et al.**
Triticum vulgare . . .	131.2 μ	136.7 μ
» *compactum* . .	135.0	—
» *spelta* . . .	134.6	—

Sem dúvida, a semelhança entre o ideograma de LEWITSKY et al. e os nossos é notável. Embora haja algumas discrepâncias, para certos elementos, notar-se-á que, na totalidade dos casos, são insignificantes. Olhando, individualmente, os vários cromosomas, repararemos que as maiores divergências se encontram entre o VIII do nosso ideograma e o que LEWITSKY classificou como VIII, entre o nosso XVII e o seu XVIII, entre o nosso XVIII e o seu VI, entre o nosso XIX e o seu XIV. E é natural que estas diferenças não resultem de erros cometidos nas medições, ou de deficiências das técnicas, russas ou nossas, mas de diferenças reais, resultantes da variabilidade cariotípica, variabilidade que tive ensejo de comprovar em alguns exemplos.

Como dizíamos, no trabalho atrás citado (CÂMARA, 1943): —«Insistimos na definição das variedades, pois as nossas observações têm provado haver algumas diferenças morfológicas, por vezes sensíveis entre variedades da mesma espécie.» Depois de escrevermos isso verificámos que a variabilidade cariotípica nos trigos hexaplóides chega a verificar-se dentro da mesma variedade botânica, e até como notámos, num caso, dentro da mesma variedade cultivada, entre linhas puras.

No nosso trabalho, que temos referido (1943), procurámos encontrar os genómios A, B e C (ou D, segundo outros autores) no ideograma do *Triticum vulgare.* A nossa figura 4, deste escrito, transporta para tôdas as três espécies estudadas de hexaplóides as conclusões obtidas para o *vulgare.*

Nestas comparações seguimos um caminho diferente do adoptado por LEWITSKY et al.. Êstes investigadores buscaram os comprimentos e as relações entre os braços. Nós achàmos preferível, primeiro, comparar os comosomas SAT, e só depois é que preten-

demos arrumar os restantes cromosomas pelos comprimentos dos seus braços. No nosso método, confrontámos em seguida os resultados para cada tipo de cromosoma (fig. 7, CÂMARA, 1943).

Verificou-se assim que os cromosomas: 1, 2, 8, 10, 19, 20 e 21 (segundo a nossa numeração) deveriam ser os representativos do genómio C, visto que não se encontravam parecidos nos trigos 4n e 2n.

Segundo LEWITSKY et al. (1939) os dois cromosomas mais pequenos 20 e 21 seriam sem dúvida dêsse genómio. Ainda a êle pertenceria o cromosoma 2 (XVII). E entendem que deveriam pertencer os cromosomas n.os 6 (XV), 11 (XVI), 16 (XIX) e 17 (XVIII).

Todavia deverá ter-se em conta que êstes resultados de comparação são falíveis. Àparte casos extremos, um dado cromosoma pode comparar-se às vezes com vários de outro genómio, desde que se confrontem apenas medidas dos seus braços, quando entre êles não haja grandes diferenças.

A divergência, portanto, notada nesta parte, entre o trabalho dos investigadores russos e o nosso, não pode ter grande significado. Demais deverá acentuar-se que, segundo a nossa orientação, os cromosomas SAT foram os pontos de partida de tôda a comparação. Enquanto para LEWITSKY et al., sendo os dois cromosomas de constrição secundária (IX e X) os mesmos que aparecem no genómio B, o confronto dos ideogramas não obdeceu já a esta norma.

Na discussão, porém, do nosso trabalho de 1943, argumentámos a favor da ideia de que os dois cromosomas SAT dos trigos 4n se encontravam nos trigos considerados actualmente 2n, e que o terceiro cromosoma SAT dos trigos 6n provém do genómio C. É curioso notar que as diferenças maiores observadas entre as medidas de LEWITSKY et al. e as dos nossos ideogramas foram para o 8.º cromosoma (genómio C), para o 17.º, o que é, segundo supomos, do genómio B, e para o 18.º, também tomado por nós como do genómio B.

Não parece de admirar a existência desta diferenças, pois LEWITSKY estudou, como trigo tetraplóide, *T. polonicum*, e nós, para a comparação com os trigos 2n e 6n (CÂMARA, 1943), o *T. dicoccum*, que escolhemos por ser forma mais antiga e por isso mais aconselhável para o estudo que pretendiamos fazer. Ora, como nós vimos, em trabalho anterior (CAMARA e COUTINHO, 1939), há grandes dife-

renças entre os ideogramas dos trigos tetraplóides, para tôdas as suas espécies.

SEARS (1944) ao fazer a determinação da localização de factores nos cromosomas do *T. vulgare*, pelos seus nulisómicos, e já referimos que o seu trabalho conta com 17 nulisómicos dos 21 possíveis, verificou que 11 dêsses, que êle classificou como sendo I a XI, dizem respeito a cromosomas que aparecem nos trigos 4n, e que os 6 restantes (classificados por êle como XV a XX) envolvem cromosomas não representados nos trigos tetraplóides, e que por conseguinte devem pertencer ao genómio C.

Das mais importantes determinações conseguidas por SEARS, pelo estudo dos seus nulisómicos, destaca-se a determinação do cromosoma speltoide, com genes responsáveis pelos nós pubescentes, pela espiga compacta e pela supressão de aristas, cromosoma êsse que, segundo a sua numeração, é o IX, portanto um do genómios A ou B.

Segundo os trabalhos de SMITH (1939), no *Triticum monococcum*, entre os 5 grupos de ligamento que poude determinar, há factores duplicados para o carácter *compactum*, que êle designou por c_1 e c_2.

Segundo o nosso trabalho já citado (CAMARA, 1943), por uma série de considerações que entendemos lógicas, chegámos à conclusão de que o *Triticum monococcum* actual, possìvelmente, já não é um diplóide normal mas um hexasómico, ou mais precisamente um duplo-tetrasómico. E concluímos supondo que os 1.° e 2.° cromosomas eram os que se encontravam repetidos, mais concretamente o cromosoma mais longo I cujo duplicado era o III, que se encontra nos trigos escanhas do presente, e o SAT (II) cujo duplicado era o VII actual. Ora como nos haplóides de *monococcum*, que temos observado, que formam um bivalente, êste é aparentemente o dos cromosomas mais longos, chega-se à conclusão de que se encontra fortemente reforçada a concepção do I ou II comosomas se repetirem.

Não saberíamos, no entanto, se os genes c_1 e c_2 estariam nestes cromosomas ou nos outros repetidos III e VII.

Podemos supor, sem grande receio de errar, que os genes que se encontram nos trigos diplóides se repetem nos hexaplóides. Então quere dizer que podemos partir do princípio, que deve ser

verdadeiro, que os cromosomas portadores de c_1 e c_2 devem existir nos trigos 6n.

Sucede que ao estudarmos a citologia do *Triticum compactum* observámos uma planta monosómica, mais pequena que as normais, de espigas mais reduzidas, que não obstante essa condição, continuava tendo os mesmos caracteres de *compactum*. Ora, como algumas das placas de metafase eram particularmente boas, pudemos verificar que o cromosoma que faltava era o XVI, o SAT mais pequeno, do tipo com satélite, e que tomamos como sendo para os trigos hexaplóides o mesmo cromosoma do genómio A, que classificámos como o VII (fig. 7, CAMARA, 1943).

Quere dizer, portanto, que mesmo faltando um cromosoma, os caracteres de *compactum* persistiam, o que leva a supor que os tais factores duplicados c_1 e c_2 (segundo SMITH, 1936, 9), *se são os mesmos, os do monococcum e os dos hexaplóides*, não estariam no cromosoma SAT mas nos outros dois cromosomas repetidos do *monococcum*, o I ou III, ou, para falar dos cromosomas dos hexaplóides, no 3.º ou no 9.º.

Ora, segundo SEARS, êstes factores de compacidade estariam no IX cromosoma, segundo a sua terminologia, que é um cromosoma do grupo 4n.

Por aquêle nosso raciocínio igualmente diriamos que êsse cromosoma aparecia nos trigos tetraplóides.

Temos de recordar, todavia, que o carácter *compactum* pode ser diferente do provocado por êsses genes c_1 e c_2, que aparecem nos trigos 2n.

Como se sabe, há nos trigos *vulgare* e *compactum* um gene dominante C, responsável pela compacidade dos trigos *compactum*. Mas há também os genes L_1, L_2, L_3... que são dominantes e determinam as formas frouxas.

SCHIEMANN pretendia (1932) que os trigos *compactum* eram os trigos mais antigos de grão nu. Os povos te-lo-iam transportado de Este para Oeste. Parece assim natural, seguindo essa ideia, de que ao dar-se a mutação $C \rightarrow c$, isto é, ao formarem-se as combinações recessivas cc, que seriam dos tipos frouxos, melhor adaptados às condições ocidentais do meio, se iriam deslocando as outras combinações *compactum*. Não podemos esquecer, porém, que os trigos deveriam transportar os genes L_1, L_2... e que dêsse modo as espigas seriam igualmente frouxas. Dar-se-iam mutações,

evidentemente $L_1 \rightarrow l_1$, $L_2 \rightarrow l_2$... e assim iriam aparecer tipos mais compactos.

Sabemos que as trigos hexaplóides, que aparecem mais próximos dos centros de dispersão, são do tipo frouxo, e que o mesmo sucede com os trigos antigos das várias regiões europeias. Segundo consta, só a partir de 1850 é que se começaram a conhecer com mais freqüência os trigos de espiga quadrada.

Os elementos que se colhem da apreciação dos cromosomas de *compactum* e *vulgare* parecem demonstrar que não houve grandes transformações, excepção de alguns pequenos rearranjos do tipo de translocações que se poderiam certamente dar.

Encontrou-se, para o *compactum*, como comprimento total dos segmentos cromosómicos de todo o ideograma, 135 μ, e para o *vulgare*, 131,2 μ. Como dissemos atrás, esta diferença não parece que possa ter algum significado. É tão pequena que poderia mesmo resultar de êrros de medição. Demais é preciso notar que diferenças se obtiveram também e até mais salientes para várias formas de *vulgare*.

Enfim, êstes factos trazem-se à discussão, pois não parece que a análise dos cariotipos dê alguma diferença significativa entre as três espécies consideradas, *vulgare*, *compactum* e *spelta*.

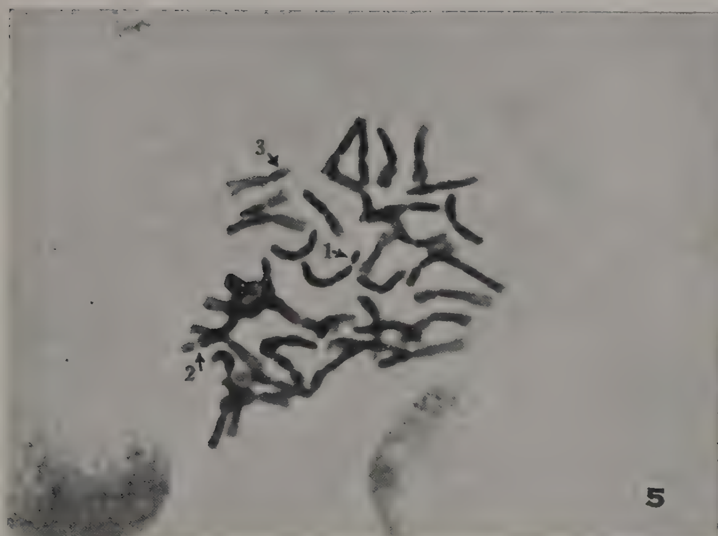
Quanto ao trigo *spelta* — para a forma estudada — as diferenças são também insignificantes. Ficámos convencidos, na verdade, que aquilo que dissemos atrás, para o *compactum*, se pode aplicar ao *spelta*, em relação ao *vulgare*.

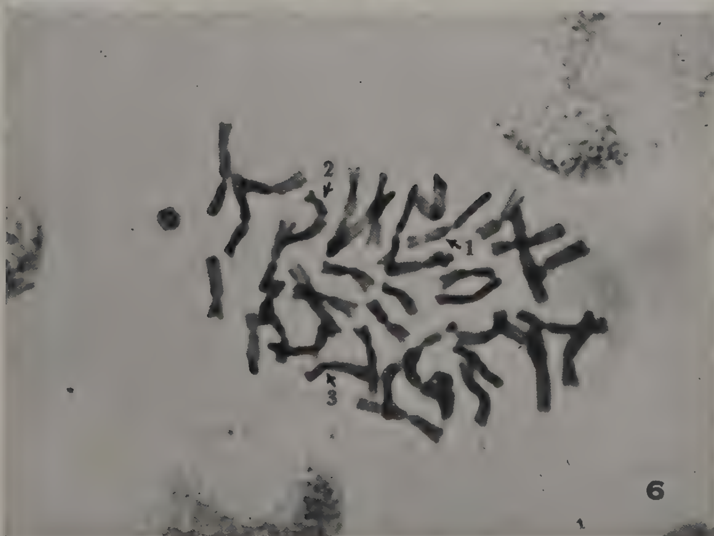
Tem-se suposto, uma vez que no *spelta* há desarticulação do raquis — que se verifica no ápice do artículo ou no do entre-nó — que o *spelta* proveio do cruzamento de algum *Aegilops* e dum *vulgare*. Êsse tipo de articulação do raquis encontra-se nos *Aegilops cylindrica*, *crassa*, *squarrosa*, *ventricosa* e *triaristata*, pelo que se pensou logo que um dêstes poderia ser o progenitor do *spelta*.

Entretanto, parece que se não deve prestar grande atenção a êste carácter, da desarticulação do raquis, como possível indicador da origem da espécie, pois, como referiu SCHIEMANN, êsse tipo aparece em outros cereais e em várias gramíneas.

Outras origens se têm apontado. Houve mesmo quem quizesse ver o *spelta* como produto duma hibridação entre o *Aegilops* e o *dicoccum*.

Talvez mais valor se deva prestar aos números de cromosomas SAT que se encontram nos trigos hexaplóides e nas





5 — Metafase de *T. vulgare*, var. *erythrospermum*
Nesta não se nota nada de particular. Os cromosomas SAT mostraram-se com ligeiras diferenças de dimensões, só perceptíveis depois da medição e projecção.

6 — Metafase de outro *T. vulgare*, var. *erythrospermum* (linha de *Barbela*)
Neste trigo apenas se encontravam algumas diferenças no 1.º cromosoma SAT.

espécies dos seus presuntivos antepassados. Com efeito, se o *T. spelta* resultasse dum cruzamento dum trigo tetraplóide, como êsse *dicoccum*, com uma espécie de *Aegilops*, uma vez que o primeiro tem 2 cromosomas SAT, se o segundo tivesse outros 2 SAT, o anfidiplóide resultante havia de ter 4 cromosomas SAT, e não os 3 que apresentam os trigos hexaplóides, conforme vimos nêste trabalho.

Êste ponto de vista, que foi analisado em primeira mão por PATHAK (1939), parece convincente. Aparentemente, só se poderia chegar à sintese dessas espécies 6n, com 3 cromosomas SAT, desde que a espécie de *Aegilops* — se fôsse *Aegilops* um dos antepassados remotos dos trigos hexaplóides — possuisse apenas um cromosoma SAT. Por êsse facto é que aquêle citologista sugeria que a espécie ignorada, que se procura, deveria ser o *Aegilops squarrosa*.

Como se sabe, os trigos de 42 cromosomas têm caracteres que não aparecem nos trigos de 28, mas que aparecem no *Aegilops*.

PERCIVAL (1921), ao notar êsse facto, vendo como os caracteres «nervuras ciliadas, palha ôca, eixo sólido do raquis, carena arredondada ou ausente na base das glumas, espigas muticas ou só meio-aristadas, afilhamento abundante, espigas mais largas dorsalmente, grão mole, susceptibilidade pronunciada perante as ferrugens», inclinava-se francamente a favor da origem do *vulgare* a partir dum trigo de 28 cromosomas e dum *Aegilops*. Nesta hipótese o genómio C vinha portanto de *Aegilops*.

Como se sabe, essa hipótese associada à de MEISTER (1921), atribuíndo ao *Secale cereale* a origem do genómio C, e à de GATES (1931), explicando a formação dos trigos de 42 pelo cruzamento de trigos 4n com trigos 2n, constituem as correntes de opinião mais seguidas sôbre a formação dos trigos hexaplóides.

O problema tem sido tão largamente discutido que não vale a pena voltar a êle.

Sabe-se que a hipótese, que chamaremos de Percival, é muito velha e já se esboçava em 1852 num escrito de FABRE, repetida depois por VILMORIN, conseguindo os primeiros híbridos artificiais entre *Aegilops ovata* e *Triticum*, e, posteriormente, foi confirmada por SAX (1924), TSCHERMAK (1914), BLARINGHEM (1930), LEIGHTY and SANDO (1927).

Segundo KIHARA (1940) a análise genómica do trigo mostra que êle é alohexaplóide com os genómios ABD (como se sabe, na terminologia de KIHARA o genómio C é denominado D). Segundo a

sua opinião o *T. vulgare* contém AABB derivados do *T. dicoccum* e DD de qualquer tipo extinto ou ainda por descobrir no Afganistão ou no Irão.

A resistência às ferrugens é maior nas plantas AABB e nas AABBD, pentaplóides, do que nas AABBDD, pelo que KIHARA sugere que a susceptibilidade pode provir da planta que forneceu êsse genómio D e que poderia ter desaparecido, justamente devido à sua alta susceptibilidade perante as puccineas.

Parece fora de dúvida que o *spelta* é de formação muito recente. Ao contrário do que imaginavam SCHULTZ (1923) e VAVILOV (1925), nos seus belos trabalhos,—de que seria possível ainda que os botânicos e genetistas nas suas expedições viessem a encontrar os antepassados remotos dos *speltas*, enfim dos tipos primitivos, em quaisquer regiões dos centros genéticos dos trigos 6n — SCHIEMANN (1932), fundamentando-se nos elementos fornecidos pelos descobrimentos nas cidades lacustres do neolítico da Europa, era de opinião que o centro de formação dos *speltas* se deveria encontrar na Europa ocidental.

Segundo FLAKSBERGER (1930), pelas conclusões a que chegou através de investigações linguísticas, culturais e históricas, o *Triticum spelta* proveio do *vulgare* na região Noroeste dos Alpes, algum tempo depois da idade da pedra.

WATKINS (1939), ao estudar os caracteres que poderiam considerar-se como os mais importantes para a diferenciação das espécies, entendeu que êles eram a forma da gluma vazia e a fragilidade ou rijesa do raquis. Mostrou depois, através das suas investigações, que provinham dum grupo de genes ligados, transportados por um cromosoma, que está representado 2 vezes nos trigos 4n e 3 vezes nos trigos 6n.

Assim, para WATKINS a representação genética em relação a êstes caracteres, seria a seguinte :

T. dicoccum . . .	K^dK^d. K^dK^d	
T. turgidum . . .	KK. KK	(o *durum*, provàvelmente, teria a mesma representação genética, em relação a êstes caracteres)
T. vulgare. . . .	kk. KK. K^dK^d	
T. speltoides . . .	KK. KK. K^dK^d	
T. spelta	K^sK^s. KK. K^dK^d	

Sendo a diferença genética do *spelta* para o *vulgare* tão pequena, e havendo nós verificado, nas determinações da morfologia dos cromosomas, que não há nada de notável nos seus cariotipos, que possa distinguir essas duas espécies, é muito natural que só a alteração do grupo K originasse a metamorfose dos trigos *vulgare* em *spelta*.

Segundo WATKINS, mesmo por simples segregação se poderia passar dum trigo de constituïção $kk.\ KK.\ K^d K^d$ a outro de constituïção $K^d K^d.\ KK.\ K^d K^d$, que seria evidentemente o *spelta*, desde que os símbolos K^s e K^d representassem o mesmo factor.

Êste grupo K está ligado aos genes B_1 e b_1, para os caracteres aristados, sendo o valor de *crossing-over*, entre K e B, de 41 %, segundo WATKINS.

Conjungando estas indicações com os elementos trazidos pela análise dos nulisómicos, que se deve a SEARS, e ainda com as nossas determinações, deduzidas da comparação de cariotipos (CÂMARA, 1943) seriam os nossos cromosomas 3 e 9 aqueles em que residem os genes K e B (vidé pg. 239).

Mas como WATKINS verificou que êsses genes estavam representados duas vezes nos trigos 4n e 3 vezes nos trigos 6n, será preciso que num dos cromosomas do genómio C, quere dizer num dos cromosomas 1, 2, 8, 10, 19, 20 e 21, apareça o mesmo gene.

Pela observação dos ideogramas da fig. 4, inclinar-nos-iamos para o cromosoma 8, como sendo 3.º portador dos genes citados B e K.

Mas, evidentemente, a simples comparação de comprimentos dos braços dos cromosomas é falível e pode conduzir a êrros apreciaveis. À primeira vista poderia parecer provável que, uma vez que êsse cromosoma vem do genómio C, supunhamos dum *Aegilops*, nêle se tivessem verificado variadas alterações, através dos tempos. Dêste modo, seria impossivel encontrar no ideograma, dum trigo 6n, o 3.º cromosoma portador dos genes K e B; a tentar-se o caminho, de procurar descobrir, só pela morfologia, êsse cromosoma, havia que contar antecipadamente com tais possibilidades de variação.

Entretanto, não nos podemos esquecer de que nos trigos hexaplóides se deram relativamente poucas alterações cromosómicas visíveis, havendo uma constância muito superior à que se verifica nos trigos tretaplóides.

Não parece assim ousado admitir que essa constância seja assegurada pela presença do genómio C. Então se essa suposição é verdadeira, seria crível que todo o genómio C fôsse dotado de considerável constância ao contrário do que se poderia supôr e dessa maneira o tal cromosoma que transporta os genes K e B deveria ainda ser muito semelhante aos cromosomas correspondentes dos dois primeiros genómios. Parece, assim, que êle deveria ser o 8.º. Em suma, a título de tentativa, poderiamos avançar que os cromosomas portadores dos genes *K* e *B* são os apontados, nos nossos ideogramas da fig. 4, com os n.os 3, 8 e 9.

Claro que problemas desta ordem, com os métodos a que recorremos, nos deixam naturalmente indecisos, em muitas situações, pois as diferenças notadas, atravez das nossas medições dos braços dos cromosomas, são muito pequenas.

As dificuldades que sentimos, no conhecimento dos cromosomas, apenas pela sua morfologia, parecem-nos então invencíveis, e receiamos que os métodos seguidos na apreciação dos cromosomas não conduzam a nada de útil.

Logo, como a carregar mais essas dúvidas, vem o facto de se encontrarem, por vezes, maiores diferenças cariotípicas entre as variedades da mesma espécie, dos chamados trigos hexaplóides de hoje, que entre espécies diferentes.

Entretanto, manda o bom senso declarar que não podemos ter a aspiração de conseguir tudo em pouco tempo. Até há poucos anos ainda não conseguíramos desenhar um ideograma dos trigos de 42 cromosomas. Agora já o conseguimos, não para uma espécie mas para três espécies, e não só para uma forma de cada espécie, mas para várias.

E que os métodos parecem satisfatórios prova-se que tendo nós trabalhado por um lado e LEWITSKY et al por outro, sem conhecermos exactamente os métodos que se estavam a seguir, sem termos conhecimento dos resultados, chegámos a conclusões muito semelhantes. Excepção dumas ligeiras diferenças, nas medidas de três cromosomas e de termos encontrado 3 cromosomas SAT em lugar dos dois citados por LEWITSKY, parece-nos que os resultados são de tal ordem que nos animam a continuar o estudo da morfologia cromosómica — certos de que os métodos são úteis.

Naturalmente essa morfologia é ainda insuficiente — apenas

dependente dos comprimentos dos cromosomas, da posição das contrições nucleologénicas.

Mas será talvez possível ir mais longe, procurando não só as proporções relativas de heterocromatina, mas também buscando configurações particulares nos cromosomas das paquitenas dos trigos, se acaso se conseguirem, com aperfeiçoamentos de técnica, processos eficazes de fixação e coloração.

Por enquanto, supomos que as medidas que obtivemos permitem, como primeira conclusão, afirmar que as espécies de trigos de 42 cromosomas que estudámos — *vulgare, spelta* e *compactum* — são muito próximas. Analisando os seus cariotipos é-nos porém impossível dizer seja o que fôr sôbre a origem ou ordem do aparecimento dessas espécies.

A existência de alguma variabilidade cromosómica, em várias linhas de *vulgare*, poderá certamente explicar-se por variações estruturais dos cromosomas. Mas, para os casos de maior diversidade cariotípica, como sucede em certas linhas da var. *erythrospermum*, que estudámos, afigura-se-nos muito mais lógico admitir que tal variabilidade, encontrada em linhas de populações cultivadas há muitos anos, em várias regiões, proveio de cruzamentos expontâneos com trigos *durum* ou *turgidum*, com os quais se cultivam lado a lado com grande freqüência. Assim, por segregação, acabaram por conter, nos seus cariotipos, cromosomas de *durum* ou de *turgidum*, ao lado dos seus cromosomas ordinários de *vulgare*. Isso explicaria a existência da forte variabilidade cariotípica, dentro de algumas variedades cultivadas, o que tanta surpresa nos causou. Realmente, a mistura de biotipos, dentro duma dessas variedades, é tal que, para o trigo *Barbela*, seleccionado na antiga Estação Agrária de Belém, se isolaram muitas dezenas de linhas. Em outro trabalho analisaremos êstes aspectos da variabilidade dos trigos 6 n (CÂMARA, 1944).

Parece-nos, que se houvesse uma grande probabilidade de rearranjos estruturais, nos cromosomas dos trigos 6 n, e se fôssem viáveis as formas resultantes, o número de espécies, dentro dos trigos de 42 cromosomas, seria muito maior. É curioso notar que êsse número é baixo, relativamente, mesmo contando com as espécies *sphaerococcum* e *Macha*, quando se compara com o número de espécies dos trigos de 28 cromosomas.

AGRADECIMENTO

O autor agradece reconhecidamente aos Colegas VIEIRA NATIVIDADE e ACÚRCIO RODRIGUES o valioso auxílio que lhe prestaram na obtenção de fotografias para o presente trabalho. Agradece ainda aos seus colaboradores CANDIDA COSTA e VASCO LOURENÇO a preparação e primeiras observações do vasto material que foi necessário examinar.

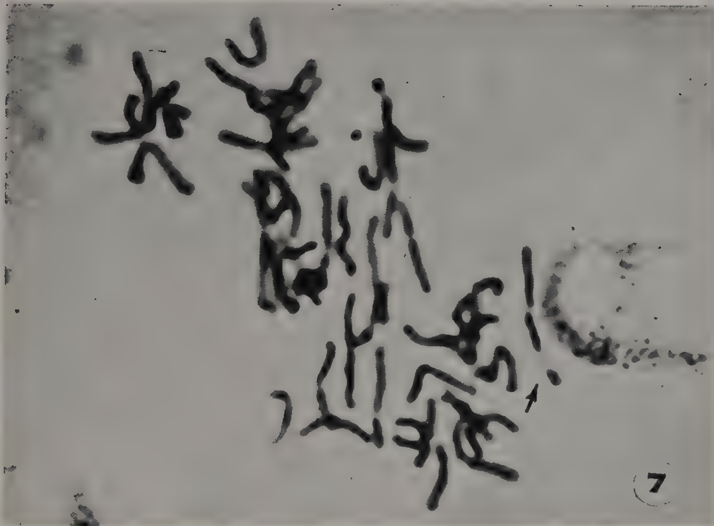
SUMÁRIO

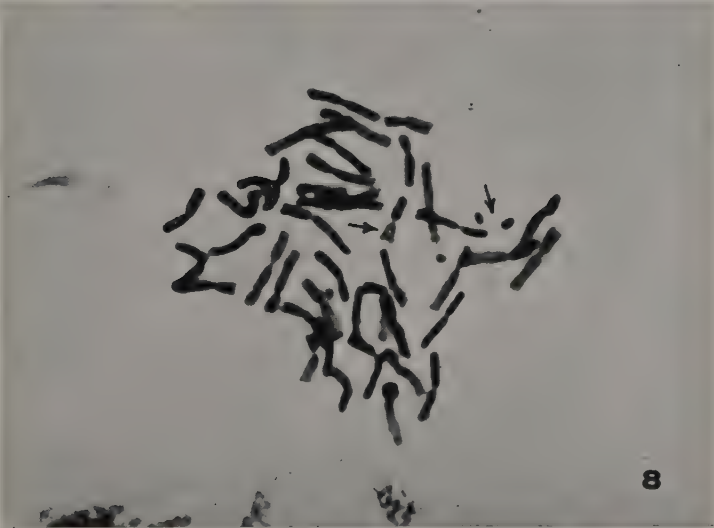
Com o objectivo de definir os ideogramas dos trigos hexaplóides, mediram-se, com o rigor possível, segundo a técnica habitual do nosso laboratório, os cromosomas das espécies *Triticum vulgare, T. compactum* e *T. spelta.* Ainda com a intenção de confirmar os resultados obtidos com as medições dos cromosomas do *T. vulgare,* da variedade especialmente considerada, *lutescens,* deduzidos de médias de observações em 6 células diferentes, analisaram-se os cromosomas das variedades *erythrospermum, milturum,* e *ferrugineum,* estudando-se da primeira três «linhas», morfològica e fisiològicamente distintas, duma variedade cultivada portuguesa denominada *Barbela.* Os resultados obtidos dessas medições, excepção das da var. *ferruineum* que se mostraram pouco satisfatórias e por isso não foram aproveitados, apresentam-se nas tabelas dêste trabalho e de modo gráfico nas figuras 1, 2 e 3.

Tôdas estas observações se efectuaram *analisando todos os cromosomas de metafases claras e completas, em que os cromosomas se sobrepunham pouco.*

Verificou-se que todos os trigos estudados teem 3 cromosomas SAT, dois do tipo de constrição secundária e um com satélite. Os primeiros teem, como extensão do segmento separado da zona nucleologénica, 1,1 μ e 0,8 μ aproximadamente.

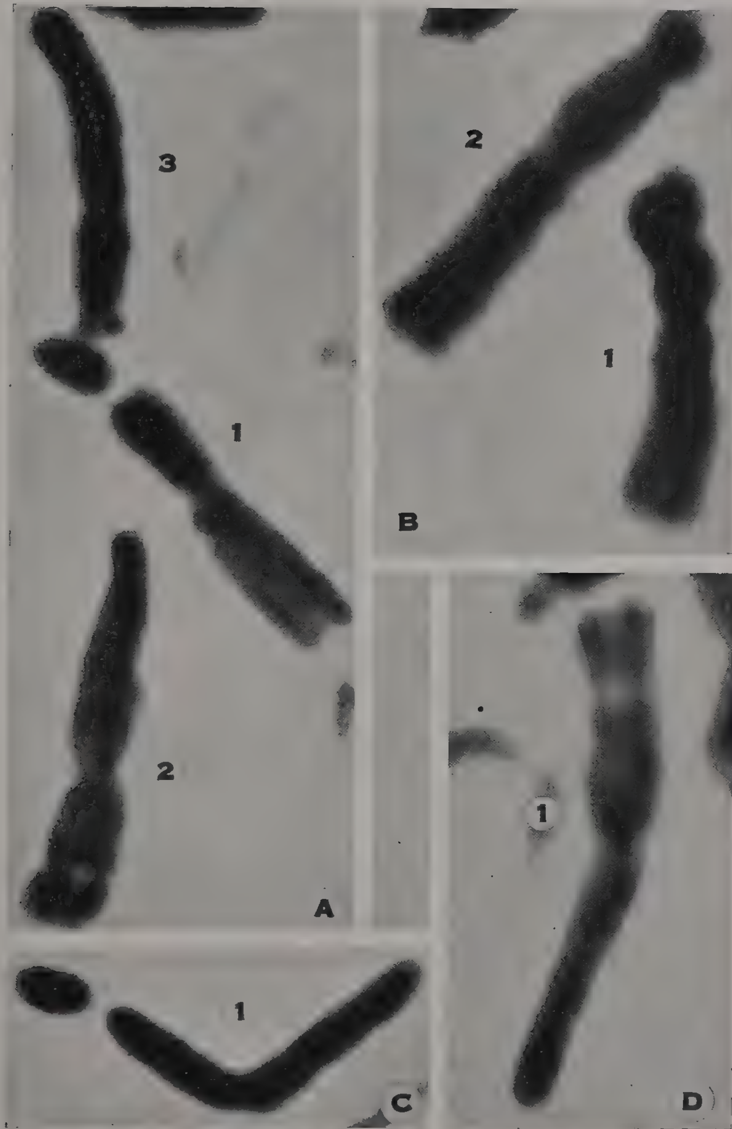
Que os métodos seguidos, nas medições, parecem satisfatórios provou-se com a comparação que se fez entre o nosso ideograma de *T. vulgare* e o apresentado pelos investigadores russos, da escola de LEWITSKY (1939). Notou-se que os dois ideogramas são duma semelhança flagrante, conquanto se adoptassem diferentes técnicas de fixação e medição, bem como de encurtamento dos





7 — Metafase de *T. vulgare,* var. *erythrospermum*
(linha de *Barbela*)
O 1.º cromosoma SAT apresenta uma longa constrição secundária (assinalado com uma seta).

8 — Metafase de outra linha de *Barbela* (*T. vulgare,* var. *erythrospermum*)
Além do 1.º cromosoma SAT com a característica apontada no caso anterior, êste trigo apresentava o 21.º cromosoma muito curto.



Cromosomas SAT dos trigos hexaplóides
(ampliados cêrca de 8.000 ×).

cromosomas — os investigadores russos recorrendo ao frio e nós ao hidrato de cloral.

A única divergência sensível que notámos foi que no nosso ideograma se encontram 3 cromosomas SAT e que no daqueles investigadores se apontam apenas 2. Perante esta divergência prestou-se especial atenção ao número de nucléolos dos trigos hexaplóides, das espécies estudadas, verificando-se que era seis, o que comprovou a existência dos 3 pares de cromosomas SAT.

Confirmou-se assim, para as três espécies de trigos hexaplóides mencionadas, a determinação de PATHAK (1939) para o *Triticum vulgare.*

Reconheceu-se que as diferenças cariotípicas entre *Triticum vulgare*, *T. compactum* e *T. spelta* são muito pequenas, não se encontrando na análise dos ideogramas quaisquer elementos informativos acêrca da evolução dos trigos hexaplóides.

Notou-se ainda que há por vezes tanta ou maior variabilidade cariotípica entre certas «linhas» ou entre certas variedades da mesma espécie, como a existente entre as espécies referidas.

Tentou-se, finalmente, localizar nos vários ideogramas, os cromosomas dos 3 genómios A, B e C. De acôrdo com o estabelecido num escrito nosso (CÂMARA, 1943), e confrontando os dados obtidos com os determinados para as espécies *T. spelta* e *T. compactum*, poude fazer-se a classificação referida na fig. 4.

Cotejando os ideogramas obtidos com os factos genéticos, apurados por vários investigadores, e procurando indicar os cromosomas onde estão localizados genes bem conhecidos, encontram-se dificuldades insuperáveis, reconhecendo-se que a análise morfológica não poderá ir mais longe do que estabelecer ideogramas e, quando muito, relações presuntivas para o estudo da filogenia.

Acredita-se, todavia, que os ideogramas do trigo poderão facilitar, num futuro talvez próximo, os estudos de localização dos factores hereditários nos vários cromosomas, quer pelas análises genéticas empreendidas à maneira de WATKINS (1939), quer seguindo os efeitos de raios X, conforme o caminho trilhado por SMITH (1936 e 1939), quer adoptando a técnica dos nulisómicos conforme o rumo adoptado por SEARS (1941, 1944).

SUMMARY

Following the technique used in our laboratory, measurements as much accurately as possible were carried out on mitotic chromosomes of the species *Triticum vulgare*, *T. compactum* and *T. spelta* in order to construct the ideograms for the hexaploid wheats. Results based on mean values from measurements from chromosomes in 6 different cells of *Triticum vulgare* of the specially considered variety *lutescens* were confirmed by analysis of chromosomes from the varieties *milturum* and *erythrospermum*, and 3 pure lines from the latter, morphologically and biologically distinct and belonging to the Portuguese cultivated variety called *Barbela*, were studied. Data from those measurements are presented in tables (pg. 226 and 227) and graphically in Figs. 1, 2 and 3.

All the observations were made on all chromosomes from clear and complete metaphases and in which the chromosomes little overlapped.

It was found that all studied wheats possess 3 chromosomes SAT, two of which belonging to the secondary constriction type and the other bearing satelite. The portion separated in the nucleogenic zone of the former type measures about 1, 1 μ and 0,8 μ.

A comparison between our ideograms for *T. vulgare* and the one presented by the Russian investigators from the Lewitsky school (1939) seem to approve satisfactorily of the methods followed in the measurements (fig. 5). It was noticed an evident likeness between both ideograms in spite of our adopting different methods of fixation and measurement and of the shortening of the chromosomes as well — the Russian investigators through cold and we using chloral hidrate.

The only noticeable difference consisted in our ideogram having 3 SAT chromosomes whereas the one by the Russian investigators shows only 2. This difference led us to give special attention to the counting of the number of nucleolus of hexaploid wheats from the studied species which we found to be six, and this substantiates the existence of 3 pairs of SAT chromosomes.

Pathak's (1939) determination for *Triticum vulgare* was thus confirmed for the three mentioned species of hexaploid wheats.

It was found that *Triticum vulgare*, *T. compactum* and *T.*

spelta exhibited very little cariotypic differences among themselves and the analysis on the ideograms could not give forth informatvei elements regarding the evolution on the hexaploid wheats.

Occasionally certain strains or varieties from the same species may exhibit as much, or even greater, cariotypic variability as among the mentioned species.

An attempt was made to locate in the ideograms the chromosomes of the 3 «genomes» A, B and C. According to our earlier work (Câmara, 1943) and by comparing the obtained data with that for the species *T. spelta* and *T. compactum* the identification referred to in Fig. 4 could be made.

Unsurmountable difficulties were met with when trying to compare our ideograms with genetic facts arrived at by several investigators and also when trying to indicate the chromosomes where well known genes are located. Also one realizes that the morphological analysis cannot go further than to construct ideograms and, in most favourable cases, presumptive relations for the study of phylogeny.

It is believed, however, that the wheat ideograms may facilitate perhaps in the near future studies for locating hereditary factors in the chromosomes, either through the genetic analysis, according to Watkins (1939), or after the effects of X—rays, following the work by Smith (1936, 1939), or using the technique of the nulisomics according to Sears (1941, 1944).

BIBLIOGRAFIA

BLARINGHEM, L.

1930 Sur un hybride antofertile d'*Aegilops* et de blé (*Aegilops ovata* L. × × *T. dicoccum* Schubl. var. *Ajar* Perc. *C. R. Acad. Sc. Paris.* **191**: 362-366.

CÂMARA, A.

1943 Estudo comparativo dos cariotipos no género *Triticum*. *Agron. Lusitana.* **5**: 95-117.

1944 Variabilidade cariotipica dos trigos hexaplóides. *Actas XVII Cong. luso-espanhol Prog. Cienc.* (no prélo).

CÂMARA, A. e COUTINHO, L. AZEVEDO

1939 Citologia dos trigos tetraplóides. *Agron. Lusitana.* **1**: 268-314.

FABRE, E.

1852 Des *Aegilops* du Midi de la France et de leur transformation em *Triticum* (Blé cultivé). *Bonplandia* **2**: 208-213, et *Mém. Acad. Sc. Montpellier* 1853 (citado em Leigty, Sando and Taylor — *J. agr. Res.* **33**: 101-141).

FLAKSBERGER, C. A.

1930 Ursprungszentrum und geographische Verfreitung des Spelzes *(T. spelta* L.). *Angew Bot.* **12**: 86-98.

GATES, R.

1931 The origin of bread wheats. *Nature.* (London) **127**: 325-326.

KAGAWA, F.

1929 A study on the phylogeny of some species in *Triticum* and *Aegilops* based upon the comparison of chromosomes. *Coll. Agron. Imp. Univ. Tokyo,* **10**: 172-228.

KIHARA, H.

1940 Using genome analysis for the study of the systematics of *Triticum* and *Aegilops. Jap. J. Genet.* **16**: 309-320.

LEGHTY, C. E. and SANDO, W. J.

1927 A trigeneric hybrid of *Aegilops, Triticum* and *Secale. J. Hered.* **18**: 432-442.

LEWITSKY, G. A., SIZOVA, M. A., PODDUBRAJA-ARNOLDI, V. A.

1939 Comparative morphology of the chromosomes in wheat. *Compt. Rend. (Doklady). Acad. Sci. URSS.* **25** n.º 2.

MEISTER, G. K.

1921 Das Problem der Spezies-Bastardierung im Lichte der Experimentellen Methode. *Z. ind. Abst. Vereb. Suppl.* **2**: 1094-1117.

PATHAK, G. N.

1939 Studies in the cytology of cereals. *J. Genet.* **39**: 437-467.

PERCIVAL, J.

1921 *The wheat plant.* London.

SAX, K. and SAX, H. J.

1924 Chromosome behavior in a genus cross. *Genetics* **9**: 454-464.

SCHIEMANN, ELIZABETH

1932 *Entstehung der Kulturpflanzen. Handb. d. Vererbungswiss.* (**3**) Berlin.

SCHULTZ, A.

1913 *Die Geschichte der Kultivierten Getreide.* Halle a/s.

SEARS, E. R.

1941 Nullisomics in *Triticum vulgare. Genetics* **26**: 167-168.

1944 Cytogenetic studies with polyploid species of wheat. *Genetics* **29**: 232-246.

SMITH, L.

1936 Cytogenetic studies in *Triticum monococcum* L. and *T. aegilopoides* Bal. *Univ. Missouri Agri. Expt. St. Res. Bull.* **248**.

1939 Mutanto and linkage studies in *Triticum monococcum* and *T. aegilopoides. Univ. Missouri Agri. Expt. St. Res. Bull.* **298**.

TSHERMAK, E.

1914 Über die vererbungsweise von Art-und Gattungsbastarden innerhalb der Getreidegruppe. *Mitt. Landw. Lehrkanz. KK. Hochsch. Bodenkult.* Wien. **2**: 763-772.

VAVILOV, N. I.

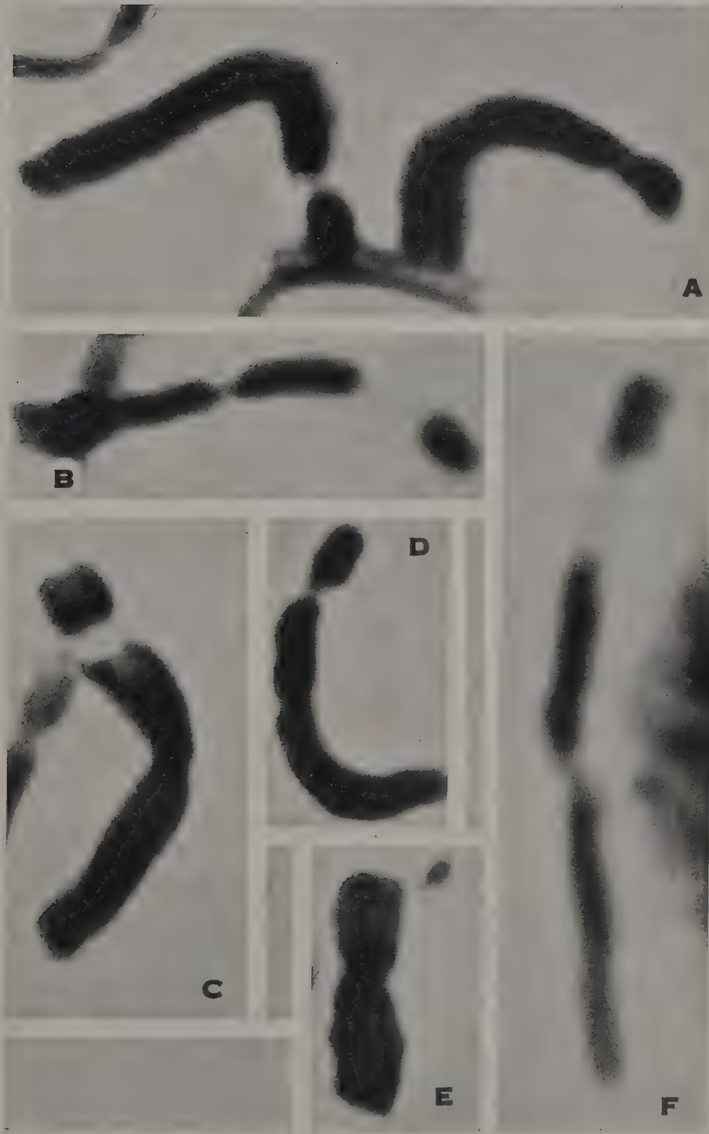
1926 Studies on the origin of cultivated plants. *Bull. appl. Bot.* **16**: 1-248.

VILMORIM, P. DE

1913 Sur des hybrides anciens du *Triticum* et d'*Aegilops.* Conf. Sutern. Génétique, Paris, 1911, **4**: 317-318.

WATKINS

1939 The inheritance of glume shape in *Triticum. J. Genet.* **39**: 249-264.



Outros exemplos de cromosomas SAT dos trigos hexaplóides (ampliados cêrca de 8.000×).

SÔBRE A SISTEMÁTICA E A SOCIOLOGIA DOS LINHOS DE PORTUGAL *

POR *WERNER ROTHMALER*
(BERLIN-DAHLEM)

1. INTRODUÇÃO

A presente contribuïção foi realizada durante os anos de 1939 e 1940 na Estação Agronómica Nacional pouco tempo antes de deixar Portugal. Não me foi possível de então para cá prosseguir neste estudo, mercê das circunstâncias actuais, mas entendo que ainda que muito incompleta por falta de certos elementos que então não pude obter, vale a pêna publicar êste subsídio quanto mais não seja para estimular o interêsse pelo estudo das plantas cultivadas e daninhas de Portugal sob os pontos de vista sistemático e sociológico.

Não pude então visitar os linhares. Assim, os elementos que me serviram para realizar o presente trabalho foram colhidos directamente de amostras de sementes de linho obtidas em diversos lugares de Portugal e indirectamente através da cultura dos linhos e das impurezas que os acompanhavam.

2. SISTEMÁTICA DOS LINHOS

Muitos são os trabalhos sôbre a cultura, a genética e a sistemática do linho publicados nos últimos anos, mas pouco se sabe dos linhos portugueses e essa falta sente-se nos trabalhos de conjunto recentemente apresentados, tanto mais que em Portugal se encontram muitas formas primitivas que permitirão elucidar muito o problema da origem desta planta.

Abstemo-nos aqui de historiar os problemas da origem e da evolução do linho, de que se poderá formar uma ideia através das obras de conjunto de HEGI, ASCHERSON & GRAEBNER ou outros, ou con-

* A versão portuguesa e as provas dêste trabalho não puderam ser revistas pelo Autor.

Recebido para publicação em dezembro de 1943.

sultando os escritos que sôbre o assunto se devem a DE CANDOLLE, VAVILOV, SCHILLING, etc.. Bastará dizer que presentemente todos concordam em que os linhos cultivados tiveram origem no *Linum hispanicum* Mill. (= *L. angustifolium* Huds.), espécie mediterrânica cuja área de distribuïção abrange Portugal e as ilhas Canárias e tem como limites orientais a Pérsia.

Os caracteres que ligam esta espécie aos linhos cultivados não são só de ordem morfológica mas ainda uma constituïção cariológica idêntica e a homostília, factores que favorecem a hibridação; os que as separam são diversos e variáveis e isto especialmente porque os linhos cultivados não constituem uma unidade taxonómica mas antes se agrupam em duas espécies diferentes e, dentro destas, em diversas subespécies.

Seguindo o critério de VAVILOV e outros, distinguimos três espécies afins mas distintas que a seguir enumeramos com as necessárias rectificações de nomenclatura e novo arranjo das formas que nelas se filiam:

Linum hispanicum Mill. (1768) — *L. angustifolium* Huds. (1778) — *L. dehiscens* Vav. et Ell. ssp. *angustifolium* (Huds.) Vav. et Ell.

É o «linho bravo», espécie que compreende algumas formas, das quais existem na Península Ibérica as:

f. imperforatum (Strobl) Rothm. nov. comb. — *L. angustifolium* var. *imperforatum* Strobl.

Caracteriza-se pelas folhas — à excepção das superiores — não translúcido-pontuadas. É uma forma pouco vulgar que só vi de Penalva do Castelo, Castendo (FERREIRA 2: COI); Carvalhais (VILHENA & VASCONCELOS: LISE 3126); Serra de Sintra, Peninha (A. PASSOS: LISE 2015); Coimbra, Largo de José (MOLLER: COI); e também de Espanha, das Canárias e de Marrocos.

f. cribrosum (Rchb.) Rothm. — *L. cribrosum* Rchb.

Esta forma, vulgar em tôda a área específica, caracteriza-se por apresentar tôdas as fôlhas translúcido-pontuadas.

Acidentalmente encontraram-se em Portugal formas anuais desta espécie que porém não merecem nenhum significado sistemá-

tico especial. Outro tanto não sucederá com a var. *ambiguum* (Jord.) Rothm., nov. comb. (*L. ambiguum* Jord.), citada como rara do sul da França, e hoje mal conhecida, que se afirma ser anual e ter outras afinidades com os linhos cultivados, ao ponto de alguns autores interpretarem tal forma como híbrida de *L. hispanicum* com *L. usitatissimum*. Por falta de material e desconhecimento dos caracteres hoje considerados importantes nesta forma, abstemo-nos de mais comentários mas não queremos deixar de assinalar a importância de estudos genéticos e morfológicos neste caso, para esclarecer a sistemática dos linhos cultivados.

Há que rejeitar o binome de HUDSON por ser mais antigo o empregado por MILLER e que foi abandonado sem justificação visto que êste autor descreve claramente a sua espécie atribuindo-lhe o ser perene, ter flores azuis e inflorescência paniculada. O nome *L. dehiscens* Vav. et Ell. é ilegítimo segundo as regras da nomenclatura.

Os caracteres da espécie são, em resumo, os seguintes:

Planta geralmente perene, raras vezes anual (o que sucede especialmente quando cultivada, segundo TAMMES e também SCHILLING), de porte geralmente prostrado ou ascendente, multicaule com muitos caules estéreis e poucos férteis irregularmente ramificados (aspecto que também nos linhos cultivados pode surgir). Difere das duas espécies a seguir descritas pelas cápsulas e sementes menores (2,5 a 1,5^{mm} e quási não apiculadas), pelas pétalas também menores, agudas ou brevemente apiculadas e pelas cápsulas deiscentes na maturação por dez septos e fàcilmente separáveis do cálice. Outros caracteres que por vezes lhe são atribuídos nas obras de sistemática não lhe são exclusivos mas antes comuns a uma ou outra das espécies a seguir tratadas. Assim, os septos das cápsulas interiormente peludos, as sépalas internas com a margem pestanoso-celheada e as sementes obtusas ou só suavemente encurvadas no ápice.

Linum humile Mill. (1768) — *L. crepitans* Dum. (1827) — *L. dehiscens* Vav. et Ell. ssp. *crepitans* (Bönningh.) Vav. et Ell.

Esta espécie não tem sido considerada como boa por muitos botânicos modernos mas no âmbito da botânica aplicada tem-lhe sido atribuído valor de destaque. O facto é que as suas caracte-

rísticas a afastam tanto do *L. usitatissimum* como do *L. hispanicum* e os critérios da sua arrumação sistemática podiam ser dois: ou considerar as três formas como subespécies duma espécie colectiva — *Linum usitatissimum* — ssp. *angustifolium* (Huds.) Thell. (= *L. hispanicum* Mill.), ssp. *crepitans* (Bönningh.) Ell. (= *L. humile* Mill.) e ssp. *vulgare* (Bönningh.) Ell. (= *L. usitatissimum* L.), segundo as actuais regras de nomenclatura que impõem estrita prioridade dentro da categoria do grupo sistemático; ou então, como é nossa opinião, distinguir três espécies distintas que não carecem de novos nomes como os de *L. dehiscens* e *L. indehiscens* criados por VAVILOV e ELLADI, nomes que são ilegítimos segundo as regras de nomenclatura. Além disso, o conceito de subespécie no sentido que lhe dá WETTSTEIN pouco se presta para êstes casos em que tais grupos sistemáticos diferem em vários caracteres genéticos que bem representam os vários passos que permitem distingui-los hoje como entidades botânicas diferentes e não como nos trigos, por exemplo, em que ainda se tomam como espécies distintas, formas que só diferem entre si num factor genético. E não constitui óbice o facto de ter sido a génese de tais espécies a selecção feita pelo Homem. Noutra altura, quando estudarmos as impurezas dos linhos, teremos ocasião de citar casos idênticos, como os de *Lolium temulentum* e *L. remotum*, em que o Botânico não hesita quanto ao valor sistemático de grupos de semelhante processo de evolução.

O *Linum humile* distingue-se da espécie anterior pelas maiores dimensões da cápsula e das sementes (4 a 5 ^{mm} de comprimento e 2 a 2,5 ^{mm} de largura) por vezes ligeiramente unguiculado-apiculadas; pelos septos da cápsula internamente sempre glabros e ainda por ser planta anual ou anual-hibernante e cultivada, com fôlhas maiores e mais largas e pétalas muito maiores, obtusas ou retusas. Do *L. usitatissimum* difere pelas cápsulas sempre deiscentes, por dez septos internamente glabros, pelas sementes quási não unguiculadas e por ser planta de menor porte e mais ramosa.

Distinguimos duas subespécies:

ssp. crepitans (Bönningh.) Rothm. nov. comb. — *L. usitatissimum* L. ssp. *crepitans* (Bönningh.) Elladi.

Distinta pelas cápsulas caducas depois de completamente abertas e sementes mais claras do que as da subespécie seguinte, de 4 a 5 ^{mm} de comprimento e 2 a 2,5 de largura (em média:

$4{,}3 \times 2{,}2^{mm}$) e 3,8 a 5,5 gramas (em média: 4,8 gr.) o pêso de 1.000 grãos.

De crescimento muito mais rápido do que a subespécie seguinte, esta planta é nìtidamente unicaule e muito cultivada em Portugal como linho de primavera, geralmente conhecida pelo nome de «linho galego» e usada tanto para fibra como para linhaça, embora com êste último fim se prefira a subespécie seguinte.

Desta subespécie teem sido descritas várias formas cujo valor não nos é, no momento, possível precisar por falta de material. No entanto parece que os «linhos galegos» devem pertencer à f. *coimbricum* Ell. (=subvar. *ibericum* Ell.?). Da Baviera cita-se a f. *germanicum* Ell. (=subvar. *germanicum* Ell.) e da Ucrânia e da Sibéria oriental a f. *ucrainicum* Ell. (=subvar. *ucrainicum* Ell.). Uma forma dos Pirineus ocidentais, f. *vaccœorum* Ell. (=subvar. *vaccœorum* Ell.) é ainda mal conhecida. A f. *transiens* Ell. pertence à subespécie seguinte.

ssp. transiens (Ell.) Rothm., nov. ssp.—*L. usitatissimum* ssp. *crepitans* (Bönningh.) Ell. f. *transiens* Ell.

A ssp. *crepitanti* differt capsulis non caducis septis decem apice apertis non caducis, seminibus obscurioribus maioribusque habitu hibernante vere pluricaule. Hab.: Cult. in Lusitania sub nomine «Linho mourisco».

Distingue-se pois da subespécie anterior pelas cápsulas não caducas, abrindo-se também em dez septos mas só no ápice e pelas sementes em geral maiores (com 4,5 a 5^{mm} de comprido e $2{,}5^{mm}$ de largura), ligeiramente mais pesadas (4,5 a 6 gr., os 1.000 grãos), e mais escuras, de côr castanha. Além disso distingue-se pela sua fenologia pois que semeada no outono só começa a desenvolver-se na primavera e por ser multicaule mesmo quando é cultivada de regadio, na primavera. É, assim, uma forma equivalente à ssp. *bienne* do *L. usitatissimum* conhecida por «linho do inverno». A subespécie *transiens* parece corresponder originàriamente ao tipo chamado vulgarmente «linho mourisco».

Na ampla bibliografia sôbre linhos não encontrei qualquer referência a esta forma hibernal do *L. humile* a não ser a descrição dada por ELLADI. Êste autor não sabia que se tratava de uma cultura de inverno, como fàcilmente poderá verificar-se, mas cha-

mou-lhe a atenção o facto desta forma ser mais tardia no seu desenvolvimento (mesmo quando semeada na primavera) mais 15 a 20 dias do que as outras formas portuguesas pertencentes à ssp. *crepitans*.

A existência destas duas formas de *L. humile* facilita muito a interpretação da filogenia dos linhos cultivados. Contudo, para um completo esclarecimento resta estudar as populações de *L. humile* que se diz existirem na Eritrea e uma forma, ao que parece espontânea, na Palestina (Antilíbano) e na Síria (Aintab e Amanus), segundo DINSMORE, da qual não tenho outra referência senão a citação que lhe é feita na «Flora of Syria» de POST, editada por DINSMORE onde se descreve um *L. humile* Mill. com cápsulas deiscentes e septos *internamente celheados*, florescendo de Junho a Julho.

Linum usitatissimum L. (s. str.) — *L. indehiscens* (Neilr.) Vav. et Ell.

Embora EBN-EL-AWAM faça referência ao linho de cápsulas indeiscentes como já conhecido em Espanha no século XII, esta espécie só modernamente é cultivada em Portugal onde apenas há cinqüenta anos deve ter sido introduzida pela primeira vez e de então para cá contìnuamente importada pelo comércio de Lisboa.

Distingue-se fàcilmente das anteriores pelas cápsulas indeiscentes ou apenas ligeiramente deiscentes e incompletamente por 5 fendas radiais e pelas sementes nìtidamente unguiculadas.

Não tratarei desenvolvidamente desta espécie por não ter suficiente material português e por não apresentar em Portugal muita variedade. Farei, no entanto, referência a duas subespécies paralelas às da espécie anterior:

ssp. vulgare (Bönningh.) Ell.

É um linho de primavera, portanto com um curto ciclo biológico, cujas cápsulas são completamente indeiscentes.

As plantas portuguesas que vi pertencem à var. *glabriseptum* Rothm., nov. var., caracterizada pelos septos da cápsula glabros e à forma *macrospermum* Schilling, distinta pelas sementes muito grandes ($5{,}5\text{-}6 \times 2{,}5\text{-}3^{mm}$ e 7,75-11,5 gr./pêso de 1.000 grãos), que engloba os linhos produtores de óleo, alguns dos linhos argentinos e de Riga e a maior parte dos linhos do comércio de Lisboa. Êste

linho cultiva-se em S. Gabriel (Beira Baixa) e provàvelmente em outros lugares mas só dali pude obter semente.

Uma outra variedade, com os septos capsulares internamente peludos como no *L. hispanicum*, que designamos var. *hirsutiseptum* Rothm., nov. var., abunda entre os linhos dos Estados Unidos.

A f. *microspermum* Schilling agrupa os linhos de semente pequena próprios para produção de fibra.

ssp. bienne (Mill.) Rothm., nov. ssp. — *L. bienne* Mill. — *L. usitatissimum* L. var. *hiemale* DC.

É planta anual hibernante ou mesmo bianual, multicaule, com os caules ascendentes e ramificados, e cápsulas ligeiramente abertas no cimo, dificilmente deiscentes, por vezes, por cinco fendas.

Ao que parece é pouco cultivada e só no norte de Itália.

Para mostrar mais claramente as diferenças entre as subespécies dos três linhos citados, resumimos no Quadro I os caracteres com que as distinguimos.

3. AS SEMENTES QUE CONSTITUEM IMPUREZAS DOS LINHOS PORTUGUESES

As sementes que ocorrem como impurezas e acompanham nessa condição a semente dos linhos, porque proveem de espécies próprias dos linhares e são dêste tipo de cultura exclusivas, já em muitos países despertaram interêsse. A sua origem é por vezes completamente desconhecida. Sabe-se que algumas procedem do Oriente, donde se supõe ter tido início a cultura do linho, outras resultam de adaptação a esta condição especial através dum período de muitos séculos, de espécies preexistentes em diversas regiões, de modo que originaram impurezas características de áreas geográficas próprias.

Em Portugal existem também algumas espécies características dos linhares.

Vamos ocupar-nos primeiro daquelas que são exclusivas dos linhares e por conseqüência nunca ou quási nunca ocorrem em outras condições.

QUADRO I

	L. hispanicum	*L. humile*		*L. usitatissimum*	
		crepitans	transiens	bienne	vulgare
Planta	perene	anual	hibernante	hibernante	anual
Fôlhas . . .	rijas	moles	moles	moles	moles
Cápsula . . .	deiscente	deiscente	subdeiscente	subindeiscente	indeiscente
	caduca	caduca	persistente	persistente	persistente
Semente . . .	2,5 mm.	4 — 4,7 mm.	4,5 — 5 mm.	3,7 mm.	(4 —) 5,5 — 6,1 mm.
Unguículo . .	subnulo	pouco aparente	pouco saliente	saliente	saliente
Pêso 1000 grãos	1 — 1,5 gr.	4 — 5,5 gr.	4,5 — 6 gr.	3,75 gr.	(4 —) 7,5 — 11,5 gr.

a) **Impurezas exclusivas**

***Lolium brasilianum* Nees**

É talvez a mais característica e mais freqüente das impurezas do linho, que poderemos designar por «joio dos linhos», e no entanto nunca foi assinalada pelos botânicos que estudaram a flora portuguesa. Constitui assim uma planta nova para a flora de Portugal.

Esta gramínea é igualmente característica e comum nos linhos da América do Sul, especialmente na Argentina. Muito afim do *L. multiflorum* com o qual geralmente é confundida, pode dêle distinguir-se fàcilmente do modo seguinte:

Lolium brasilianum	*Lolium multiflorum*
Planta anual, de colmos erectos superiormente ramificados, quási lisos ou muito pouco ásperos, de 20 a 60 cm..	Planta perene ou anual mas cespitosa, de colmos ascendentes, em geral ramificados na base, muito ásperos superiormente, de 20 a 100 cm..
Fôlhas lisas ou só pouco ásperas na página superior.	Fôlhas muito ásperas nas duas páginas ou pelo menos na superior.
Espiga, de 10 a 20 cm., geralmente com 10 a 15 (até 25) espiguetas.	Espiga, de 15 a 30 cm., geralmente com 20 a 30 espiguetas.
Espiguetas, com 1 cm. de comprido, poucas vezes mais, 5-8-floras.	Espiguetas, com 1 a 3 cm. de comprimento, geralmente 10 a 20-floras.
Gluma de 0,5 a 1 cm. de comprimento, 5-nérvea, lanceolada ou ovado-lanceolada, obtusa e largamente hialino-escariosa.	Gluma de 1 cm. ou mais de comprimento, 7-nervea, estreitamente lanceolada, troncado-bífida, estreitamente hialino-marginada.
Glumelas, de 5 a 7 mm., 5-nérveas.	Glumelas, de 7 a 8 mm., 5-nerveas.

Certamente êste *Lolium*, originário da Península, foi levado como impureza de linhos para a América do Sul e é hoje aí tão vulgar nos linhares que a sua semente separada na limpeza da linhaça é aproveitada para semear ou mesmo exportar sob o nome de «Ryegras argentino».

Em Portugal observamos sementes desta espécie tanto nos linhos de primavera como nos de outono e por vezes também nas searas de centeio e outros cereais que seguiram a cultura do linho, nos lugares seguintes:

Entre-Minho-e-Douro: Cerva, Cabeceiras de Basto, Fafe, Guimarães, Celorico de Basto, Amarante, Paços de Ferreira, Famalicão, Santo Tirso, Lousada e Pôrto.

Trás-os-Montes: Vidago (Cabougueira e Adagoi), Montalegre e Chaves.

Alto Douro: Arredores de Lamego (Ferreirim, Sarzeda, Sernancelhe, Freixinho, Vilar, Vila da Ponte, Fonte Arcada e Bezelga), Armamar.

Beira Alta e Beira Litoral: Anadia, Campo de Besteiros e Mortágua.

Beira Baixa: Perovizeu, Sobral do Campo, São Gabriel, Penamacôr, Caria, Póvoa do Rio de Moínhos e Abrantes.

Alentejo: Vendas Novas.

Devido à conformação, dimensões e pêso das sementes, existem outras espécies de *Lolium* que constituem impurezas dos linhos. Assim a var. *westerwoldicum* do *L. multiflorum*, nas linhaças da Holanda e da Bélgica e o *L. remotum*, muito vulgar nas da Europa Central e Boreal, norte da Ásia e Japão. Sôbre a origem destas plantas linícolas não restam hoje dúvidas e pode explicar-se fàcilmente como elas ocorrem em regiões tão afastadas da área primitiva dêste género mediterrânico-centro-europeu.

O *L. brasilianum* originou-se do *L. multiflorum* pela selecção feita pelo Homem contìnuamente com a preocupação de obter semente de linho grande e limpa, objectivo sòmente conseguido pela eliminação das sementes muito pequenas e muito grandes.

Assim, involuntàriamente, deixou no linho as sementes que se assemelhavam em pêso ou dimensões. Por outra parte o processo cultural do linho excluiu as formas perenes ou com um ciclo biológico diferente. Permaneceram as formas que tinham condições para resistir a estas diversas formas de selecção a tal ponto que por exemplo o *Lolium remotum* tem, como mostrou MOROSOV, resistência às altas e às baixas temperaturas e uma temperatura óptima de germinação semelhantes às do linho. E estas e outras adaptações obtidas através duma selecção continuada foram os factores responsáveis pela sua génese a partir do *Lolium temulentum*.

Êste processo explica porque sendo as duas espécies linícolas de duas secções diferentes dêste género, elas apresentam uma série de semelhanças (cfr. Quadro II), em determinados dos seus carácteres, que as aproximam.

Distinguimos no *Lolium brasilianum* as duas seguintes formas:

QUADRO II

ESPÉCIES MESSÍCOLAS

	Lolium temulentum	Lolium multiflorum	Spergul arvensis	Silene gallica	Camelina pilosa
Planta. . . .	anual multicaule	perene / anual multicaule	anual multicaule ramificada	anual rosetada	bianual rosetada ramificada
Caules . . .	ásperos	àsperos	peludos	hirsutos	pubescentes
Fôlhas . . .	àsperas rijas	ásperas rijas	glabras rijas	hirsutas rijas	pubescentes rijas
Inflorescência .	multifloras densas espiguetas 3 cm. 6-8-floras	multifloras densas espiguetas 3 cm. 10-20-floras	multifloras densas	multifloras densas	multifloras densas
Diasporos . .	8 mm. (cariopse)	7-8 mm. (cariopse)	0,8-1 mm. (sementes)	0,8 mm. (sementes)	1-1,5 mm. (sementes)
Pêso 1000 grãos		2 gr.	0,2-0,4 gr.	0,25 gr.	0,8-1,0 gr.

ESPÉCIES LINÍCOLAS

	Lolium remotum	Lolium brasilianum	Spergula Camarae	Silene linophila	Camelina Alyssum
Planta. . . .	anual unicaule	anual unicaule	anual unicaule (subramif.)	anual unicaule	anual unicaule (subramif.)
Caules. . . .	glabros	glabros	glabros	pubérulos	glabros
Fôlhas. . . .	glabras moles	glabras moles	glabras moles	pubérulas moles	glabras moles
Inflorescência .	paucifloras laxas espiguetas 0,9 cm. 4-6-floras	paucifloras laxas espiguetas 1 cm. 5-8-floras	paucifloras laxas	paucifloras laxas	paucifloras laxas
Diasporos . .	4-5 mm. (cariopse)	5-7 mm. (cariopese)	2.1-3,0 mm. (sementes)	1,5-1,7 mm. (sementes)	2-3 mm. (sementes)
Pêso 1000 grãos		3,3 gr.	2,1-2,2 gr.	1 gr.	1,75-2,69 gr.

f. ***muticum*** Rothm., nov. f. — *Spiculæ muticæ.*
f. ***aristatum*** Rothm., nov. f. — *Spiculæ aristatæ.*

Ambas se distribuem igualmente no País mas a f. *muticum* é mais freqüente, facto que a selecção também explica.

Silene linophila Rothm., nov. sp.

Planta annua e sect. *Cincinnosilene-Scorpioideæ*, aff. *S. gallicæ*, glanduloso-puberula, caule erecto simplici vel superne ramoso, 10-25 cm. alto, foliis oblongo-spathulatis vel lanceolatis, basin sparse ciliatis cincinnis spiciformibus paucifloris laxissimis, floribus 1-4 distantibus breviter pedicellatis, calyce pilis glanduliferis brevibus dense vestito, 0,8-1,2 cm. longo, florigero erecto, turbinato-tubuloso, fructifero patulo vel patente, ampliato ellipsoideo-globoso, apice contracto, dentibus lanceolato-acuminatis, petalorum limbo oblongo parvo emarginato albo, filamenta basi villosa; capsula ovoidea, carpophoro subnulo (1 mm. longo), seminibus reniformibus magnis (1,7-1,5 × 1,2-1 × 0,9-1 mm.) cinereo-nigris, dorso fere planis vel obtusissime canaliculatis, faciebus curvatoexcavatis, obtusissime seriatim verrucoso-tuberculatis.

Hab.: Lusitania, inter segetes *Lini humilis* hibernantes Lusitaniæ Borealis (Duriminia, Cerva: Typus!).

Esta espécie, afim da *S. gallica*, desta sem dúvida se originou também por intervenção da cultura e através duma selecção continuada pois que entre as duas *Silene* se encontram diferenças de natureza semelhante às observadas nos *Lolium* (cfr. Quadro II). As duas espécies podem distinguir-se fàcilmente do modo seguinte:

Silene linophila	***Silene gallica***
Planta tôda densamente coberta de pêlos curtos, glandulosos, misturados com indumento mais curto (pubérulo).	Planta coberta de indumento duplo de pêlos compridos e curtos e apenas com algumas glândulas.
Cálice puberulento-glanduloso.	Cálice hirsuto, ao menos ao longo das nervuras.
Sementes de 1,5 a 1,7 mm. de comprimento.	Sementes de 0,8 mm. de comprimento.

Até agora esta planta apenas é conhecida de Portugal mas deve existir também em Espanha e provàvelmente ainda na Argen-

tina de onde se cita a *S. gallica* como impureza dos linhos. De Portugal conhecemo-la dos lugares seguintes:

Minho: Cerva (Typus!), Cabeceiras de Basto.

Trás-os-Montes: Cabougueira (Vidago).

Beira Litoral: Arganil.

Beira Baixa: Penamacor, Caria, Perovizeu, Póvoa de Rio de Moínhos e Mouriscas (Abrantes).

Extremadura: Pôrto de Mós.

Em razão do seu ciclo biológico a planta ocorre sòmente nos linhos de outono servindo assim as suas sementes para os distinguir dos linhos de primavera.

O género *Silene* compreende mais algumas espécies características dos linhares. Assim a *S. cretica* dos linhos marroquinos, hispano-mediterrânicos e turcos e a *S. linicola* dos linhos italianos e centro-europeus, espécie porém muito rara. Ambas as espécies são dotadas de ramificação, indumento e sementes típicas das impurezas dos linhares. Uma outra espécie apareceu nas escavações palafíticas da Suíssa, a qual HEER identificou com a *S. cretica*, identificação que modernamente foi posta em dúvida.

Spergula Camaræ (1) Rothm., nov. sp.

Planta annua aff. *S. arvensis* et *maximæ*, differt seminibus subreniformibus, subplanis, 2,1-3 mm. latis, 1 mm. altis, nigris, glabris, ala angusta fusca circundatis, capsulis semiapertis, habitu erecto paulo ramificato, etc..

Hab.: Duriminia, inter segetes *Lini humilis* annuales Lasitaniæ Borealis (Duriminia, Cerva: Typus!).

De origem por certo semelhante à das espécies anteriormente referidas, apresenta um certo número de características que o mesmo processo de formação justifica e a tornaram distinta das suas afins (cfr. Quadro II). As suas sementes são também maiores e mais pesadas do que as da *S. maxima* (com 1,5 a 1,8 mm. de diâmetro e 1,5 a 2 gr. de pêso por 1.000 grãos).

A *Spergula Camaræ* conhece-se até agora apenas do norte de

---

(1) Espécie dedicada aos Srs. Professores MANUEL SOUSA DA CÂMARA e ANTÓNIO SOUSA DA CÂMARA eminentes botânicos a quem dêste modo presto gostosamente homenagem.

Portugal onde aparece quási sempre e em grande abundância nos linhares de primavera. Nunca a vimos nos linhares de outono. Foi observada em:

Entre-Minho-e-Douro: Cerva, Celorico de Basto, Guimarãis, Fafe, Amarante, Paços de Ferreira, Famalicão, Santo Tirso, Lousada e Pôrto.

Trás-os-Montes: Montalegre e Adagoi (Vidago).

Alto-Douro: Nos arredores de Lamego (Sarzeda, Sernancelhe, Freixinho, Vilar e Fonte Arcada).

Beira Litoral: Anadia.

Beira Alta: Campo de Besteiros, Santa-Comba-Dão e Mortágua.

A sua falta nos linhos das províncias do sul é um elemento para aproveitar na determinação de origem de sementes.

Confundiu-se, por vezes, esta espécie com as formas de sementes lisas da *Spergula maxima* da qual no entanto fàcilmente se distingue pelas dimensões e forma das sementes que teem a asa mais larga e são quási planas e não globosas.

Spergula maxima Weihe — *S. linicola* Boreau — *S. praevisa* N. Zinger.

É, como acabamos de ver, espécie afim da *S. Camarœ*. Podem distinguir-se duas variedades:

var. maxima (Weihe) Rothm. et P. Silva. — Com sementes papilosas.

var. laevis Zapalowicz — *S. praevisa* N. Zinger. — Com sementes lisas.

Ambas estas variedades aparecem geralmente misturadas e sem qualquer preferência geográfica dentro da área específica.

Em Portugal abunda tanto nos linhos de outono como de primavera de tôda a área de cultura de linho embora pareça menos freqüente no sul (donde porém observamos poucas amostras):

Entre-Minho-e-Douro: Cerva, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Paços de Ferreira, Amarante, Guimarãis e Pôrto.

Trás-os-Montes: Montalegre, Vidago (Cabougueira).

Alto-Douro: Arredores de Lamego (Ferreirim, Sarzeda, Sernancelhe, Freixinho, Vila da Ponte, Vilar, Fonte Arcada e Bezelga).

Beira Litoral: Anadia e Arganil.

Beira Alta: Campo de Besteiros, Mangualde, Mortágua e Santa Comba-Dão.

Beira Baixa: Caria, Póvoa de Rio de Moínhos, Perovizeu, Sobral do Campo, Penamacôr.

Alentejo: Evoramonte.

Há já alguns séculos que a *Spergula maxima* foi isolada das impurezas dos linhos, na Europa Boreal e Central, e aproveitada como forragem.

A *Spergula arvensis*, da qual deriva, encontra-se também entre as impurezas dos linhos, embora com menor freqüência, e é vulgar nas searas do norte. Tanto uma como outra são espécies próprias dos solos ácidos e geralmente arenosos.

Cuscuta Epilinum Weihe.

Esta espécie só se conhece como parasita do linho cultivado e ignora-se mesmo de que espécie espontânea deriva. Supõe-se que é oriunda do Oriente. Em Portugal só raríssimas vezes foi observada (Vimioso, Lisboa) não obstante ser bastante freqüente nas sementes oferecidas pelo comércio de Lisboa. Foi observada em campos de ensaio na Tapada da Ajuda e Belém (VASCONCELLOS), em linhos de semente ao que parece originária de Marrocos. MIRANDA LOPES colheu-a nos linhares de Vimioso (Trás-os-Montes). Nós observamos sementes desta *Cuscuta* em linhaça procedente de S. Gabriel (Beira Baixa).

Tanto esta linhaça como a de Lisboa pertenciam à f. *macrospermum* do *L. usitatissimum*.

Não obstante esta *Cuscuta* ter sido até agora encontrada apenas no *L. usitatissimum* e nunca no *L. humile* ou no *L. hispanicum*, valerá a pêna verificar experimentalmente se estas espécies são dotadas de resistência ao parasita.

As sementes de cuscuta são fáceis de reconhecer porque constituem freqüentemente agregados de duas sementes, assemelhando-se aos frutos de *Galium Aparine* dos quais porém fàcilmente

se distinguem porque êstes são globosos e escuros enquanto a cuscuta tem grãos irregulares, angulosos e amarelo-esverdinhados.

Camelina Alyssum (Mill.) Thell.—*C. dentata* Pers.

Esta crucifera é também uma impureza exclusiva dos linhares e como tal freqüente na Europa e na Ásia. Em Portugal ainda não tinha sido assinalada embora não seja rara nos linhos de primavera, no Alto Douro e no Norte Continental, quere dizer, na parte bóreo-continental do País. Observámo-la também num linho minhoto (Santo Tirso) mas é de admitir que aí tenha sido introduzida com sementes provenientes doutras regiões. Assim, esta impureza foi assinalada em linhos provenientes de:

Minho: Santo Tirso.

Alto Douro: Arredores de Lamego (Sarzeda, Sernancelhe e Bezelga).

Beira Baixa: Penamacor e Abrantes.

As sementes desta espécie são muito características. Em comparação com as de outras espécies do género distinguem-se pelas dimensões e pela côr.

A sua congénere *C. pilosa* existe também em Portugal. No quadro II pode comparar-se a morfologia das duas espécies.

Outras espécies de *Camelina* são cultivadas na Europa e na Ásia como plantas oleaginosas. Assim, a *C. sativa* de que se conhece uma variedade própria dos linhares. Esta espécie é possìvelmente originária da *C. microcarpa*, freqüentemente espontânea na Europa Oriental.

Outra espécie, a *C. silvestris*, é cultivada na Rússia como planta anual hibernante enquanto a *C. sativa* constitui na Europa uma cultura de primavera.

Em resumo, conforme se mostra no Quadro II, a que vimos fazendo referência (no qual se dispuseram na parte superior as espécies espontâneas e na inferior as linícolas daquelas originadas), verifica-se nas formas linícolas uma notável afinidade com os linhos cultivados (Quadro I) não só no porte como nas dimensões e pêso das sementes.

Pelo que constatamos através de cultura e pelo testemunho de ZINGER, estas diferenças não são causadas sòmente pelo meio mas resultam de séries de mutações consecutivas e de selecção.

Nesta teve o Homem especial papel pois que joeirando a linhaça para apurar melhor semente fez e faz ainda uma selècção que leva à terra como impurezas as sementes estranhas que a limpeza sumária não eliminou. Por outra parte na cultura apenas tendem a conservar-se as formas cuja fisiologia em geral e mòrmente cuja fenologia se assemelham ao linho germinando e frutificando com êle.

Somos levados a admitir que bastaram apenas 3.000 anos para se criarem a *Silene linophila*, a *Spergula Camaræ* e o *Lolium brasilianum* considerando que o linho foi introduzido na Lusitânia pelo ano 1.000 a. C. e que tais impurezas são aqui endémicas. É um dos casos em que podemos constatar a formação de novas espécies através dos dois processos tidos como principais responsáveis pela evolução: a mutabilidade e a selecção. Aqui pode ter lugar a experimentação e uma análise genética profunda, meios que muito poderão esclarecer certas questões de evolução e formação de novas espécies.

b) **Impurezas acessórias**

Não características dos linhares mas ainda freqüentes nas linhaças, contam-se sementes de algumas plantas cultivadas e de ervas daninhas que podem servir em determinações de origem. Tais determinações são no momento condicionadas pela deficiência de conhecimento da distribuïção das espécies representadas como impurezas, mas entretanto apresentam-se os resultados obtidos tendo em conta os elementos que foi possível reünir.

Ornithopus sativus Brot. —Serradela.

Nos linhos da primavera da região minhota e da Beira Litoral veem-se freqüentemente artículos das vagens desta espécie espontânea e aí também cultivada como forragem. Característica dos solos ácidos e arenosos desde o Norte até ao Tejo e muito pouco freqüente ao Sul, tem assim certo valor de indicadora de origem.

Secale cereale L. — Centeio.

É bastante freqüente nos linhos de primavera do Minho, Beira Litoral e Trás-os-Montes e Alto Douro.

Panicum miliaceum L. — Milho meudo.

Setaria italica (L.) P. B. — Paínço.

Avena strigosa Schreb. — Aveia estrigosa.

Sementes destas três espécies encontram-se freqüentemente nas linhaças de primavera de proveniência minhota.

Vicia sativa L. ssp. ***nigra*** (L.) — Larica.

Nos linhos de primavera quer do Minho quer da Beira Litoral ocorrem muitas vezes como impurezas sementes desta *Vicia.*

Muitas outras plantas espontâneas acompanham o linho na cultura e entre elas merecem menção mais as seguintes como indicadoras de origem:

Vicia hirsuta (L.) Gray — Bastante freqüente nos linhos de primavera do Minho.

Galium Aparine L. — Amor de hortelão.

Polygonum lapathifolium L.

Sementes destas duas espécies ocorreram em várias amostras de linhaças da Beira Baixa, mas sempre em linhos de primavera.

Ranunculus Sardous Crantz — Nos linhos de primavera da Beira Litoral, Beira Baixa e Alentejo.

Chenopodium album L. — Nos linhos de primavera do Alto Douro e Beira Baixa.

Polygonum Convolvulus L. — Nos linhos de primavera do Alto Douro e Beira Baixa e nos de outono da Estremadura e do Alentejo.

Fumaria (F. parviflora Lam. ?*)* — Sementes desta espécie abundam nos linhos de primavera do Alto Douro e da Beira Baixa e aparecem, embora com menor freqüência, nos linhos de primavera da Beira Litoral e nos de outono da Estremadura.

Chrysanthemum segetum L. — Pampilho das searas.

Sementes desta composta foram muitas vezes observadas tanto nos linhos de primavera do Minho e da Beira Litoral, como nos de outono da Beira Baixa e Estremadura.

Vaccaria segetalis (Neck.) Garcke — Nos linhos de primavera do Minho.

Raphanus microcarpus Lge. — Nos linhos de primavera do Minho e da Beira Litoral.

As impurezas características dos linhos portugueses (que, como vimos, pertencem quási exclusivamente ao *Linum humile*) encontram-se em parte também nos linhos da Europa Central e nos da América do Sul que se filiam no *Linum usitatissimum*. Assim, quási todos os linhos portugueses conteem sementes de *Lolium brasilianum* e de *Spergula maxima*, o primeiro também impureza dos linhos sul-americanos e a segunda dos da Europa Central e da Asia Boreal.

Verifica-se além disto que as impurezas são por vezes determinantes da época da sementeira o que permite distinguir atravez delas os linhos primaveris dos de outono. Estes conteem sempre *Silene linophila* e nunca a *Spergula Camarae* e a *Camelina Alyssum*. Pelo contrário, os linhos de primavera apresentam sempre um cortejo de impurezas que nunca aparecem nos de outono, como sejam as referidas *Spergula Camarae* e *Camelina Alyssum* e ainda *Ornithopus sativus, Secale cereale, Panicum miliaceum, Setaria italica, Vicia sativa ssp. nigra, Vicia hirsuta, Galium Aparine, Chenopodium album, Ranunculus sardous* e *Vaccaria segetalis*.

Enfim as impurezas permitem até certo ponto determinar a origem onde o linho foi cultivado. Os elementos de que dispomos são ainda muito incompletos e permitem apenas uma ligeira descriminação que a seguir apresentamos indicando para cada província as impurezas que se nos afiguraram características:

Minho: Spergula Camaræ, Ornithopus sativus, Vicia sativa ssp. nigra e V. hirsuta, Panicum miliaceum, Chætochloa Crus-galli, Avena strigosa, Raphanus microcarpus.

Trás-os-Montes: Spergula Camaræ.

Beira Litoral e Beira Alta: Spergula Camaræ, Ornithopus sativus, Vicia sativa ssp. nigra Ranunculus sardous, Raphanus microcarpus, Fumaria.

Alto Douro: Spergula Camaræ, Camelina Alyssum, Chenopodium album, Polygonum Convolvulus, Fumaria.

Beira Baixa: Camelina Alyssum, Galium Aparine, Ranunculus

sardous, Chenopodium album, Polygonum Convolvulus, P. lapathifolium, Fumaria.

Alentejo: Ranunculus sardous, Polygonum Convolvulus.

Estremadura: Polygonum Convolvulus e Fumaria.

4. ORIGEM DA CULTURA DO LINHO

As formas espontâneas dêste grupo de *Linum* caracterizam-se, como vimos, por cápsulas deiscentes na maturação por dez septos internamente peludos. Entre os linhos cultivados, as formas mais afins das selvagens são as do *L. humile* pois apresentam ainda cápsulas deiscentes embora já com os septos glabros. O estudo dêste último carácter afigura-se muito importante dado que POST-DINSMORE citam da Palestina e da Síria um *L. humile* não cultivado, segundo parece, que apresenta septos internamente celheados e que seria então a forma espontânea inicialmente adaptada à cultura. Desta se teria passado às formas de septos glabros. Por outra parte o *L. usitatissimum* apresenta formas de septos peludos e formas de septos glabros que não será difícil admitir derivadas das formas *L. humile* semelhantemente caracterizadas.

O método de VAVILOV para estudar os centros de origem das plantas cultivadas em que se considera como centro genético duma espécie a região da sua área em que se nota maior variabilidade e portanto onde mais genes existem, nem sempre chega a resultados exactos, como demonstrou SCHIEMANN. Tal método é exacto para plantas espontâneas e também para aquelas plantas cultivadas em que haja a certeza de não se ter perdido nenhuma das suas formas, mas quando se trata de espécies em cultura desde remotos tempos ainda que então frequentes, acontece estarem na actualidade confinadas a regiões de pequena extensão e de agricultura primitiva e então verifica-se a perda de muitas das suas formas a tal ponto que a maior variabilidade se encontra nas áreas onde tais espécies se instalaram mais recentemente.

Segundo o que actualmente se conhece, a maior variedade de formas do *Linum humile* ocorre no norte da Peninsula Ibérica, região de agricultura bastante atrazada mas no entanto somos levados a admitir que o ponto de partida da cultura do linho se haja de situar na região mediterrânica oriental, hipótese que a pre-história e a história confirmam. Os linhos chegaram ao oci-

dente muitos séculos depois de serem cultivados no Egito. Em Portugal, parece, o linho foi introduzido na idade do ferro com a primeira invasão dos celtas, aproximadamente no ano 1000 a. C., enquanto no Oriente se substituia tal espécie de linho pelas formas de cápsula indeiscente e assim mais perfeitas sob o ponto de vista agricola.

Dêste modo o *Linum humile* manteve-se apenas nas regiões de agricultura mais atrazada (pelo menos no que se refere à cultura do linho) da Península e do sul da Alemanha juntamente com outras antigas culturas como as do milho miúdo, e dos *Triticum Spelta, monococcum* e *dicoccum*. Verifica-se assim que as áreas em que actualmente se mantem são «centros de conservação humana» e não centros genéticos pròpriamente ditos.

Como atrás dissemos, chegar-se-á a esclarecer melhor a filogenia destas espécies quando se estudarem não só as diversas formas do *Linum hispanicum* como a sua distribuïção na região mediterrânica e ainda as do *L. humile* da Palestina, da Síria e da Eritrea e também as da Península Ibérica. Além disso, convirá estudar cuidadosamente certos caracteres como o indumento das sépalas e dos septos do *L. usitatissimum*, até agora mal definidos nas obras botânicas e ignorados dos investigadores da genética e da cultura dos linhos.

5. MELHORAMENTO DO LINHO

Não é nosso propósito apresentar neste capítulo senão certas idéias que nos ocorreram durante a efectivação do presente estudo.

Afigura-se-nos poder tirar-se algum proveito das raças portuguesas mesmo antes de se dispor de profundos estudos sôbre esta matéria, mas no entanto há necessidade de investigar certos têmas especialmente que poderão fornecer indicações preciosas. Assim o conteúdo em óleo, etc..

A cápsula semi-aberta dos linhos mouriscos dá-lhes nítidas vantagens sôbre os linhos de cápsulas completamente deiscentes e sôbre os de cápsulas indeiscentes pois que naqueles nem a debulha é difícil nem se faz espontaneamente com perda da semente como acontece no *L. crepitans*. Tais formas teem ainda interêsse, além disso, por permitirem associar numa mesma planta a produção de fibra com a de semente porque o caule pode ser longo e a

produção de sementes é grande, caracteres que associados a uma debulha fácil favorecem o aproveitamento da fibra.

Um outro ponto que conviria investigar é se a *Cuscuta Epilinum* parasita os linhos filiados no *L. humile* porque até agora ainda se não encontrou nem nesta espécie nem no *L. hispanicum*. Se isso resultasse de uma resistência específica podia pensar-se em introduzir tal carácter no *L. usitatissimum* por hibridação.

Embora distintos sistemàticamente, os linhos de inverno (mouriscos) e os de primavera (galegos) encontram-se freqüentemente confundidos na cultura dado que consentem ser semeados fora da época que lhes é própria embora com dificiências no crescimento e na produção. Disso resulta a necessidade de ensaiar as diferentes raças e passar a empregar como mouriscos sòmente aquelas que apresentem caracteres da ssp. *transiens*. Da minha observação ficou a impressão de que nos últimos tempos a lavoura esqueceu muitas das antigas usanças e com freqüência desrespeitou a época de sementeira exigida por cada raça.

6. SOCIOLOGIA DOS LINHARES

Os linhares europeus pertencem todos à *Cl. Rudereto-Sacalinetales* Br.-Bl. com as características *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Vicia sativa* e *Fumaria* spec. div., enquanto os do Oriente se filiam noutras classes.

Da classe referida, encontram-se em Portugal as ordens *Austro-Chenopodietalia*, *Chenopodietalia* e *Secalinetalia* esta assim caracterizada:

Ord. Secalinetalia Br.-Bl. — Com as características *Anthemis arvensis*, *Centaurea Cyanus*, *Raphanus Raphanistrum*, *Anthenis Cotula*, *Spergula arvensis*, *Lithospermum arvense*, *Raphanus microcarpus* e *Polygonum Convolvulus*.

Desta ordem conhecem-se de Portugal diversas alianças como por exemplo *Austro-Secalinion* e *Secalinion* (no norte do País) e também:

All. Linion Rothm., nov. all. — Distribuida por tôda a Europa, esta aliança afim da *Secalinion* tem como características *Camelina Alyssum*, *Spergula maxima*, *Lolium remotum*, *L. brasi-*

lianum e *L. Westerwoldicum*. Dentro desta aliança distingue-se apenas um grupo de associações (Assoziationsgruppe):

Ass.-Gr.Sperguleto-Linetum Rothm., nov. gr. — Caracterizado pelas características da aliança e pelos *Linum humile* e *L. usitatissimum*. Distingo neste grupo duas associações lusitânicas e duas centro-europeas mas é provavel que possam distinguir-se ainda mais algumas. Assim:

1. ***Ass. Sperguleto-Linetum linophilae*** Rothm., nov. ass.

(5 Linum humile ssp. transiens)
5 Silene linophila
All.:
4 Spergula maxima
5 Lolium brasilianum
Ord.:
2 Anthemis Cotula
1 Raphanus Raphanistrum
1 Polygonum Convolvulus
Cl.:
2 Fumaria
Comp.
Silene gallica, Lathyrus angulatus, Bromus sp., Holcus sp.

Synec.: Linhares de outono, expostos a temperaturas inferiores a 0° C. em solos ligeiros, arenosos, nos granitos.
Distr.: No norte de Portugal e provavelmente também de Espanha.

2. ***Ass. Sperguleto-Linetum lusitanicum*** Rothm., nov. ass.

(5 Linum humile ssp. crepitans)
4 Spergula Camaræ
All.:
3 Camelina Alyssum
4 Spergula maxima
4 Lolium brasilianum
Ord.:
2 Spergula arvensis
2 Anthemis Cotula

3 Polygonum Convolvulus
1 Anthemis arvensis
1 Raphanus microcarpus

Cl.:

2 Fumaria sp.
2 Chenopodium album

Comp.:

Galium aparine (2), Sinapis alba, Avena strigosa, Vicia hirsuta, V. sativa, V. atropurpurea, V. monanthos, Ranunculus sardous, Polygonum lapathifolium, Rumex bucephalophorus.

Synec.: Linhares de primavera, não expostos a temperaturas baixas, em solos arenosos mas não especialmente ligeiros, nos granitos e nos xistos.

Distr.: Norte e Centro de Portugal e provàvelmente também em Espanha.

3. ***Ass. Sperguleto-Linetum agrestis*** Rothm., nov. ass.

Linum usitatissimum
Alopecurus agrestis
Lolium westerwoldicum

Synec.: Linhares de primavera
Distr.: Bélgica e Europa bóreo-atlântica.

4. ***Ass. Sperguleto-Linetum remoti*** Rothm., nov. ass.

Linum usitatissimum
Lolium remotum
Silene linicola, etc.

Synec.: Nos linhares de primavera
Distr.: Na Europa Central e Oriental.

É êste o esbôço que é possível traçar no momento e que novos estudos que venham a fazer-se no País completarão.

AGRADECIMENTOS

Êste modesto estudo não teria sido possível sem a observação de tôdas as amostras de sementes, plantas e outros elementos das

mais diversas regiões do País, coleccionados, na sua maior parte, por intermédio do engenheiro-agrónomo D. RODRIGO DE CASTRO, a quem me cumpre testemunhar a minha gratidão.

Dum modo especial quero agradecer ao Director da Estação Agronómica Nacional, Prof. ANTÓNIO CÂMARA e a todos os seus colaboradores a quem devo o mais agradável ambiente de trabalho e uma atmosfera de camaradagem inesquecível.

Quero agradecer tambem ao amigo e colega PINTO DA SILVA que me prestou valioso auxílio, pondo à minha disposição os seus conhecimentos técnicos, especialmente na determinação das sementes que constituem as impurezas dos linhos, e que condescendeu amàvelmente na revisão do original.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gruppe der Kulturleine wird in drei Arten aufgespalten: *L. hispanicum* Mill. (= *L. angustifolium* Huds.), die Wildform; *L. humile* Mill., des Springliein mit zwei Unterarten ssp. *crepitans* (Bönn.) Rothm. und ssp. *transiens* (Elladi) Rothm., eine Winterform; *L. usitatissimum*, des Schliesslein mit ebenfalls zwei Unterarten, ssp. *vulgare* (Bönn.) Elladi (mit var. *glabriseptum* und var. *hirsutiseptum* Rothm.) und ssp. *bienne* (Mill.) Rothm., ebenfalls einer Winterrasse.

Die Leinfelder Portugals weisen auch eine Reihe von nur auf diese Kultur beschränkten Unkräutern auf, so *Camelina Alyssum*, *Cuscuta Epilinum*, *Spergula maxima*, *Lolium brasilianum*, *Silene linophila* und *Spergula Camarae*. Die beiden letztgenannten sind neue Arten, beide, wie auch das *Lolium brasilianum* haben ihren Ursprung auf den portugiesischen bzw. spanischen Leinfeldern genommen, sie sind z. T. auch nach Südamerika verbreitet worden. Auf einer Tabelle werden die Leinunkräuter im Vergleich ihren Stammarten gegenübergestellt, es ergibt sich eine sehr parallele Morphologie der leinbewohnenden Arten. Die letztgenannten Arten dürften noch nicht älter als 3000 Jahre sein, da die Leinkultur in Portugal wohl erst mit der ersten Keltischen Einwanderung zu Beginn der Eisenzeit im das Jahr 1000 a. C. eingeführt worden ist.

Diese und andere zusätzliche Leinunkräuter lassen es zu, aus ihrem Vorkommen eine Leinsaat nach Herkunft und Anbauzeit (ob Frühlings — oder Herbstsaat) zu bestimmen; in vielen Fällen wird

sichdi e Region Portugals feststellen lassen, aus der eine bestimmte Leinsaat stammt.

Trotz des Formenreichtums von *L. humile* in Portugal muss doch der Ursprung der Leinkultur im östlichen Mittelmeergebiet gesucht werden. Es ist einer gewissen Kritik der Vavilovschen Genzentrenlehre durch Schiemann Recht zu geben. In Portugal erhielten sich durch rückständige Kulturmethoden im Norden des Landes zahlreiche Primitivformen des Springleins, während er in den meisten Teilen Europas ausgestorben ist. Zur Aufklärung der Herkungt des Kulturleins werden besonders Materialien aus Syrien und Eritraea beitragen können, da von dort abweichende Formen von *L. humile* angegeben werden.

Zur Züchtung werden manche der portugiesischen Wildformen von Bedeutung sein, da sie zur Faser — und Oelgewinnung gebaut werden. Bemerkenswert sind Formen mit halboffenen Kapseln (ssp. *transiens*), die also eine leichte Samenernte ermöglichen ohne dass man die Stengel beim Dreschen beschädigt. Interessant ist auch, dass auf *Linum humile* bisher *Cuscuta Epilinum* nicht beobachtet wurde, obgleich sie oft mit fremder Saat von *Linum usitatissimum* eingeführt wird. Sollte es sich um Resistenz handeln?

Die Leinfelder bilden soziologische Einheiten, die man als Allianz *Linion* den *Secalinetalia* unterstellen kann. Eine einzige Assoziationsgruppe, das *Sperguleto-Linetum*, untersteht der Allianz, mit bisher 4 Assoziationen, von denen zwei aus Portugal (eine des Winterleins und eine des Sommerleins) eine aus Westeuropa und eine vierte aus Mittel- und Osteuropa angegeben werden. Die asiatischen und die südlichen Leingesellschaften gehören nicht den *Secalinetalia* an.

BIBLIOGRAFIA MAIS IMPORTANTE

BANQUERI, J. E.

1802 *Libro de Agricultura, su autor, el Doctor Excelente Abu Zacaria Iahia Aben Mohamed Ben Almed Ebn El Awan, Sevilhano.* **2.**

DILLMAN, A. C.

1936 Improvement in Flax. *Yearbook of Agriculture*, pg. 745-784. *U. S. Dept. of Agric.*

ELLADI, C.

1929 Flax with dehiscent capsules. *Bull.appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **22** (2): 455-471.

1940 Linum usitatissimum (L.) Vav., consp. nov., in WULFF, E. V. — *Flora of cultivated Plants. V. Fiber plants*, part I, 109-207.

KOROLEVA, V. A.
1927-28 The weeds of Karelia. *Bull. appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **18** (1): 333-350.

MALKOV, TH. I.
1927-28 The weeds of White Russia. *Bull. appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **18** (1): 301-332.

MOROSOV, V. A.
1929 On the grains of Lolium romotum Schrnk. *Bull. appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **22** (2): 473-506.

PIEPER, H.
1930 *Das Saatgut.* Berlin.

POST, G. E.
1932 Flora of Syria, Palestina and Sinai. 2d ed. by DINSMORE, J. E. Vol. I. Beirut.

SERDUKOV, B. V.
1930-31 On some special weeds of Transcaucasia. *Bull. appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **25**(4): 9-42.

SCHIEMAN, E.
1939 Gedanken zur Genzentrentheorie Vavilovs. *Naturwissenschaften.* **27**: 377-394.

SCHILLING, E.
1931 Zur Abstammungsgeschichte des Leins. *Züchter* **3**: 8-15.

SILVA, A. R. PINTO DA
1937 Elementos para o estudo da determinação de origem dos trigos pelas sementes estranhas. *Rev. Agron.* **15**: 165-224.

TAMMES, T.
1930 Die Genetik des Leins. *Züchter* **2**: 245-257.

TERECHOV, A. F.
1930-31 Agrostemma linicola Terech. sp. nov. *Bull. of appl. Bot. Gen. Pl. Breed.* **25** (4): 281-284.

VAVILOV, N. I.
1926 *Studies on the origin of cultivated plants.* Leningrad.

WITTMACK, L.
1922 *Landwirtschaftliche Samenkunde.* 2. Aufl.. Berlin.

ZINGER, N.
1909 Ueber die im Lein auftretenden Camelina- und Spergula Arten und ihre Abstammung. *Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. St. Petersbourg.* **6**: 303.

O MÉTODO DE SCHOPFER PARA A DETERMINAÇÃO DA VITAMINA B_1

POR *MARIA DE LOURDES D'OLIVEIRA*
(DA ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

PARA o doseamento da vitamina B_1 (Thiamina ou Aneurina), tanto nos órgãos e líquidos fisiológicos dos animais de experiência, como nos produtos alimentares cujo valor se pretenda conhecer, têem sido descritos vários métodos, dos quais o mais antigo e o mais empregado é o «test» de crescimento do rato.

A morosidade dêste método, no entanto, e a impossibilidade de o aplicar a tôdas as substâncias e a tôdas a circunstâncias que as experiências exigem, tornam-no a maior parte das vezes inadequado à resolução de certos problemas de fisiologia. Esta mesma observação se pode fazer a respeito dos outros métodos biológicos.

Os métodos de doseamento químico, por outro lado, só são aplicaveis para determinar doses relativamente elevadas da substância e, como esta vitamina actua biològicamente em doses extremamente pequenas, segue-se que o âmbito de sensibilidade do processo nem sempre coincide com as diluições em que por vezes se tem que trabalhar.

O método proposto por SCHOPFER deveu a sua reputação principalmente ao facto de ser aplicável ao doseamento de quantidades muito pequenas da vitamina e de não exigir experiências demoradas nem aparelhagens complicadas. Baseia-se na correlação entre o desenvolvimento de um fungo, *Phycomyces Blakesleeanus Brgf.*, e a concentração de thiamina no substracto cultural. Os dois princípios fundamentais em que assenta, são os seguintes:

1) conservados constantes todos os factores ambientes capazes de influenciar o desenvolvimento do fungo, o crescimento dêste é sempre igual para um determinado valor de vitamina B_1.
2) a vitamina B_1 é o único factor de crescimento que nestas

condições é capaz de influenciar o desenvolvimento do *Phycomyces*.

Êste segundo princípio já foi posto de parte por se verificar que existem pelo menos três substâncias, ou três tipos de substâncias, uma das quais é de facto a vitamina B_1, que funcionam de factores de crescimento em relação ao *Phycomyces Blakesleeanus* Brgf. Actualmente restringe-se o uso do método aos produtos onde não existam os outros factores de crescimento, ou computa-se todo o efeito estimulante do material a analisar em vitamina B_1.

Para verificar a veracidade da primeira hipótese realizaram-se na Estação Agronómica Nacional várias experiências, entre Julho e Novembro de 1941, tendo por principal objectivo determinar se, a doses constantes e rigorosamente determinadas de vitamina cristalizada correspondiam, de facto, pesos sêcos tambem constantes do fungo.

No decurso destas experiências encontraram-se anomalias grandes, que nalguns casos foi possível relacionar com erros inerentes à técnica, mas que noutros não se atribuiu a qualquer causa determinável pelos meios ao nosso alcance. Procurou-se depois, numa série de ensaios críticos, verificar a possível influência dos factores de que se suspeitava, e estudar a forma de impedir a sua interferência. A interpretação dêsses resultados constituirá a segunda parte desta comunicação.

O meio de cultura empregado foi o que usou MEIKLEJOHN (1937) e que consiste numa solução de 2 % de dextrose, 0,4 % de asparagina, 1 % de sulfato de magnésio e 3 % de fosfato de potássio.

A vitamina usada foi o produto cristalizado vendido pela casa «Merk» sob o nome de «Aneurin», da qual se preparou uma solução alcoólica stock, conservada no frigorífico, sendo as quantidades a juntar ao meio cultural obtidas por diluïção sucessiva de 1 c. c. dessa solução mãe.

O fungo para as inoculações proveio de sub-culturas em gelose de malte, feitas a partir de uma estirpe monotálica obtida de Baarn (Holanda) em 1941 sob a designação de *Phycomyces Blakesleeanus* Brgf. (—).

O meio nutritivo, preparado em conjunto, era depois dividido por balões de Erlenmeyer de 100 c. c., de forma a cada balão ficar

com 25 c. c. de liquido depois de se lhe juntar a solução contendo a dose de vitamina, a qual era medida em separado para cada balão. A esterilização do material era feita no autoclave durante 10 minutos a 107° C., ficando depois os balões 48 horas à temperatura do laboratório (20° C.) antes de serem inoculados. A inoculação fazia-se introduzindo em cada balão, com uma pipeta esterilizada, 0,5 c. c. de uma suspensão de esporos em água destilada esterilizada. Os balões inoculados deixavam-se ficar a incubar 10 dias às escuras, numa câmara de temperatura constante (20-22° C.).

No fim dos 10 dias de incubação cada cultura era filtrada e lavada com água destilada, através de um papel de filtro, que tinha sido prèviamente pesado dentro de um frasco de tara. Terminada a lavagem era o filtro, com a respectiva cultura, colocado de novo dentro do seu frasco de tara e posto tudo numa estufa a secar a 100° C. durante 24 horas. Ao fim dêsse tempo fechavam-se os frascos de tara, cuidadosamente, deixavam-se arrefecer num exsicador à temperatura ambiente durante uma hora, e eram pesados de novo. Dos pesos das culturas sêcas obtidas com a mesma concentração de vitamina, tirou-se uma média que depois serviu para traçar a curva de correlação entre o conteúdo em vitamina e o desenvolvimento do fungo.

Um ensaio típico, realizado nestes moldes, que se efectuou entre 9 e 19 de Agôsto de 1941, empregando 60 balões de cultura, deu os resultados que se apresentam no quadro I.

Da análise dêsses resultados depreende-se, em primeiro lugar, que o êrro experimental é bastante elevado e em segundo lugar que as diferenças entre os pesos secos obtidos com percentagens diversas de vitamina só são significantes para doses compreendidas entre 0,05 e 0,4 do gama. Assim mesmo o valor individual dos ensaios é fraco, devendo procurar-se fazer sempre um número maior ou menor de repetições para cada caso a fim de se poder considerar as médias uma vez que os desvios são bastante grandes.

As diferenças de desenvolvimento em balões da mesma série, levaram-nos a fazer um certo número de ensaios, tendentes a determinar se haveria interferência de factores estranhos que esti-

---

a) A análise da variância dos números apresentados neste Quadro foi obsequiosamente feita pelo Eng. Agr. Carvalho Araújo, a quem gostosamente expressamos aqui os nossos agradecimentos.

QUADRO I

Pêso sêco, em mgr., das culturas de *Phycomyces Blakesleeanus* obtidas com diferentes pesos de Vitamina B_1 cristalizada

Vitamina B_1 cristalizada, em gamas	N.º da cultura	Pêso sêco em miligrs.	Média dos pesos secos	Vitamina B_1 cristalizada, em gamas	N.º da cultura	Pêso sêco em miligrs.	Média dos pesos secos
	1	—			31	526	
	2	—			32	738	
0	3	21	53.7	0.2	33	835	812.0
	4	71			34	818	
	5	85			35	915	
	6	38			36	1041	
	7	53			37	1029	
	8	84			38	977	
0.001	9	74	73.0	0.4	39	917	979 3
	10	49			40	978	
	11	77			41	977	
	12	101			42	998	
	13	44			43	1023	
	14	108			44	993	
0.01	15	113	86.6	0 6	45	1037	1038.0
	16	201			46	1068	
	17	3			47	1106	
	18	51			48	1001	
	19	232			49	1056	
	20	258			50	993	
0.05	21	249	230 1	0.8	51	1028	1024 1
	22	200			52	1004	
	23	235			53	1042	
	24	207			54	1022	
	25	422			55	1006	
	26	496			56	065	
0.1	27	430	459.6	1	57	930	994.6
	28	458			58	1029	
	29	451			59	1025	
	30	501			60	1013	

Media total das 10 series 593.1
Êrro experimental 66.75
Resultado final, depois de feita a análise da variância:

A média dos pesos obtidos com 1 gama em relação à média com 0.8 não signif.
» » » » » » 0.8 » » » » » » 0.6 não signif.
» » » » » » 0.6 » » » » » » 0.4 não signif.
» » » » » » 0.4 » » » » » » 0.2 altamente signif.
» » » » » » 0.2 » » » » » » 0.1 altamente signif.
» » » » » » 0.1 » » » » » » 0.05 altamente signif.
» » » » » » 0.05 » » » » » » 0.01 altamente signif.
» » » » » » 0.01 » » » » » » 0.001 não signif.
» » » » » » 0.001 » » » » » » 0 não signif.

vessem a modificar os resultados. O primeiro facto que chamou a atenção foi o aparecimento de uma côr amarelada nalguns balões, depois de terem ido ao autoclave. O líquido nutritivo usado é límpido e incolor, mas depois da esterilização encontravam-se por vezes alguns balões em que êle se apresentava com uma côr ambarina. Não foi possível determinar quais as circunstâncias em que esta alteração se produzia, nem mesmo em que consistia, mas verificou-se que, eram justamente êsses balões de líquido amarelo, que davam origem a um desenvolvimento mais abundante de fungo, independentemente da quantidade de vitamina que se lhes tivesse juntado. Admite-se, no entanto, que se possa tratar de alterações no açúcar do meio de cultura, sofridas por efeito do aquecimento, e que dêem origem ao aparecimento de substâncias que estimulem o fungo no seu desenvolvimento.

Além dos desvios no sentido de aumentar o pêso sêco da cultura, notaram-se também anomalias inversas, principalmente visíveis nos ensaios a que se não juntava vitamina ou com uma pequena porção, em que o fungo se desenvolvia muito pouco. Nestas circunstâncias observou-se com frequência que depois da filtração, lavagem e secagem, se obtinham pesos inferiores às taras,

QUDARO II

Pêso dos filtros e respectivas taras antes e depois de lavados

N.os	Antes	Depois	Diferença	Média
1	17.0927	17.0889	.0038	
2	19.8792	19.8718	.0074	
3	19.6726	19.6666	.0060	
4	18.5475	18.5410	.0065	
5	16.4063	16.3977	.0086	
6	19.8418	19.8340	.0078	0.0069 gr.
7	16.3955	16.3882	.0073	
8	18.1000	18.0933	.0067	
9	17.8025	17.7960	.0065	
10	18.2387	18.2303	.0084	
11	18.7816	18.7735	.0081	
12	18.5818	18.5765	.0053	

indicando que tinha havido perda de substância durante estas manipulações. Fizeram-se então ensaios a branco, em que se utilizaram 12 filtros da mesma qualidade dos que serviam para as experiências, os quais eram secos e pesados nos frascos de tara da mesma maneira, depois lavados com líquido nutritivo, postos de novo a secar e a arrefecer e pesados no fim. Verificou-se que, nestas condições, todos os filtros acusavam uma perda de substância, que evidentemente se dava ou durante a lavagem ou, o que é mais provável, durante a secagem a 100°. Os números obtidos (Quadro II) mostram que a média do pêso perdido pelos 12 balões foi de 0,0069, pelo que de futuro se introduziu sempre essa correcção nos valores achados.

Do presente trabalho conclui-se que o método de SCHOPFER pode ser usado para a determinação da vitamina B_1 apenas dentro dos limites de concentração que vão de 0.01 a 0.4 do gama, mas que os valores obtidos estão sujeitos a variações independentes do teor em vitamina, pelo que se torna necessário fazer sempre repetições dos ensaios, sob as mesmas condições, para poder considerar as médias.

Entre as causas que se conseguiu provar que actuavam nos resultados contam-se, primeiro, a esterilização do material, que pode alterar o meio de cultura, segundo os processos de filtração, lavagem e secagem das culturas que são fontes de perdas de substância e portanto influem nos pesos sêcos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONNER, J.
1937 The rôle of vitamins in plant development. *Bot. Rev.*, **3** : 616-64,

—— and ERICKSON, J.
1938 The Phycomyces assay for thiamim (Vitamin B_1): the method and its chemical specificity. *Amer. J. Bot.*, **25** (9) : 685-692.

COLIN, H. et BELVAL, H.
1941 Caramélisation du fructose et des fructosanes sous l'action de la chaleur. *Bull. ass' quim. de sucr., dist. et des Indust. agric. de France et des Colonies.*, **58** : 281-292.

JACQUOT, R., ARMAND, Y. et REZ, P.
1941 Méthods de Dosage de la Vitamine B_1. *Bull. Soc. scient. d'Hyg. aliment.* **29** (1-2) : 1-71.

MEIKLEJOHN, A. P.
1937 CLXXIX. The estimation of Vitamin B_1 in blood by a modification of Schopfer's test. *Bioch. Journ.* **31** (9) : 1441-1451.

ROBBINS, W. J. and KAVANAGH, F.
1938 Vitamin B_1, or its intermediates, and growth of certain fungi. *Amer. J. Bot.*, **25** : 229-236.
SCHOPFER, W. H.
1934 Les vitamines crystallisees B_1 comme hormones de croissance chez une microorganisme (Phycomyces). *Arch. Microbiol.*, **5** : 511-549.
1935 Recherches sur l'emploi possible d'une test végétale pour la vitamine B_1 Essai d'etalonnage. *Bull. Soc. Chim. biol. Paris*, **17** : 1097-1109.
SINCLAIR, H. M.
1938 The estimation of vitamin B_1 in blood. *Biochem. J.*, **32** (12) : 2185-2199.

SÔBRE
O POLIMORFISMO FOLIAR NOS GÉNEROS *VITIS, MORUS* E *FICUS*

POR *ACÚRCIO RODRIGUES*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

REFERIMOS em trabalho anterior (RODRIGUES 1942 *b*) a importância dos estudos do polimorfismo foliar na resolução de alguns problemas de sistemática aplicada, filogenia, genética, etc.. Vimos também a conveniência, e demonstrámos a possibilidade utilizando o método ampelométrico por nós anteriormente descrito (RODRIGUES 1939), de aplicar métodos de rigorosa apreciação e que possam ser sujeitos à análise estatística.

Nesse estudo procurámos relacionar os diferentes fenómenos de heterofilia com as condições fisiológicas no momento da diferenciação foliar, e fizemos referência a determinadas condições aparentemente relacionadas com a maior capacidade de diferenciação do sistema nerval da fôlha. NATIVIDADE (1943), ao pôr em foco algumas relações entre o polimorfismo foliar e os fenómenos de enraïzamento, mostrou também, sob outro aspecto, num problema essencialmente prático, o interêsse dos estudos sôbre o polimorfismo foliar.

No trabalho citado (RODRIGUES 1942 *b*), apontámos algumas analogias entre o polimorfismo foliar das diversas espécies do género *Vitis* e aquêle que se pode verificar nas diferentes formas culturais de *Ficus carica* L.. As variações da forma das fôlhas ao longo das varas da videira e ao longo dos ramos normais da figueira; ou as variações de forma das fôlhas dos sarmentos que se desenvolvem na base das varas ou sôbre a cepa e as dos rebentos da base do tronco manifestam-se de maneira idêntica. Por êsse facto, vemos o interêsse de um estudo paralelo dos fenómenos da heterofilia nas duas espécies que, conforme já referimos, são bastante notáveis.

Êste trabalho, com pequenas alterações e sob o título «Heterofilia e anisofilia nos géneros *Vitis*, *Morus* e *Ficus*», foi apresentado ao V Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências — Córdova, Outubro de 1944.

Quando procurámos determinar o valor taxonómico do número de dentes da fôlha da videira (RODRIGUES 1941), verificámos que a situação da folha no sarmento, no ponto de vista da exposição, parece ter marcada influência na simetria do limbo, e que, portanto, êsse factor externo é, em grande parte, responsável pela assimetria, por vezes bastante acentuada, que a fôlha apresenta. GOEBEL (1897) fez notar a importância das radiações luminosas nos fenómenos de anisofilia, isto é, no aspecto diferente das fôlhas conforme a linha de inserção. Ora, uma das plantas que apresenta assimetria foliar no mais elevado grau, intimamente relacionada com a disposição das fôlhas no ramo, é a amoreira (*Morus alba* L. e *Morus nigra* L.) e, por conseqüência, um estudo comparativo dêsse fenómeno, na amoreira e na videira, reveste a maior importância para o seu esclarecimento.

Mas, além do elevado grau de assimetria que apresentam as fôlhas de alguns ramos de amoreira, o polimorfismo foliar manifesta-se, de igual modo, nesta planta, na grande heterofilia ao longo dos diversos ramos e entre os ramos de diferente natureza, alguns deles por nós já referidos em trabalho anterior (RODRIGUES, 1942 *b*).

Do estudo que estamos realizando, não só no aspecto filométrico como também no ponto de vista da anatomia, apresentamos neste escrito alguns exemplos que bem demonstram o interêsse e importância do fenómeno nos três géneros por nós considerados e a conveniência em estudarmos conjuntamente os resultados obtidos para cada um dêles.

Para os estudos de filometria utilizamos o método ampelométrico já referido e as modificações que lhe introduzimos posteriormente, para o caso das fôlhas inteiras (RODRIGUES, 1943). Ainda, com o mesmo fim, empregamos o método de D'ARCY THOMPSON, descrito por HUXLEY (1932), baseado na transformação de coordenadas cartezianas, e o método de cálculo dos gradientes de crescimento pela expressão

$$y = bx^k ,$$

de que fizemos uso para os estudos do crescimento da fôlha da videira (RODRIGUES, 1940).

O emprego destes métodos reveste-se da maior importância

porque, conforme apontámos em trabalho anterior (RODRIGUES, 1942*a*), as modificações de forma entre as duas metades duma fôlha assimétrica parecem resultar não simplesmente de um crescimento mais lento na metade da menor superfície, mas de diferenças na distribuïção das actividades de crescimento entre os elementos que compõem cada uma das metades da fôlha.

No presente trabalho reproduzimos, nas Fig. 1 e 2, duas seriações de desenhos esquemáticos das fôlhas, respectivamente, de um ramo produtivo da casta *Moscatel de Lisboa* de *Ficus carica* L., e de um rebento da base, da mesma árvore. Os números inscritos indicam o número de ordem das fôlhas ao longo do ramo.

Comparando as duas figuras, verificamos que, em ambos os casos, as primeiras fôlhas são inteiras: no ramo produtivo com uma forma elíptica; no rebento da base, de forma ovada, devido a um maior desenvolvimento das ramificações secundárias das duas nervuras principais laterais.

As segundas fôlhas, em qualquer dos ramos, apresentam uma forma trilobada, mostrando aquela pertencente ao rebento da base uma ligeira tendência para a formação de outro seio lateral devida também a uma mais forte ramificação nerval, e os dois seios superiores relativamente mais profundos do que os da segunda fôlha do ramo normal.

Nas terceiras e quartas fôlhas dos dois ramos, as diferenças acentuam-se. Assim, enquanto que, no ramo da base, os seios laterais superiores apresentam cada vez maior reentrância e, progressivamente, se vão formando dois seios laterais inferiores, o que torna a fôlha 5-lobada; no ramo produtivo, ainda que a profundidade dos dois seios laterais aumente na terceira fôlha, ela diminui seguidamente na quarta fôlha, ainda trilobada, para desaparecer por completo na quinta fôlha, na axila da qual se encontrava o fruto. A fôlha seguinte mostra novamente tendência para um maior recorte da margem. Porém, êsse recorte, normalmente, nunca vai além da formação de cinco lóbulos.

Já na seriação das fôlhas do ramo da base, os recortes vão sendo cada vez mais profundos e em maior numero, até que na 20.ª fôlha, por exemplo, se marcam distintamente 7 segmentos; a fôlha, neste caso, é 7-partida.

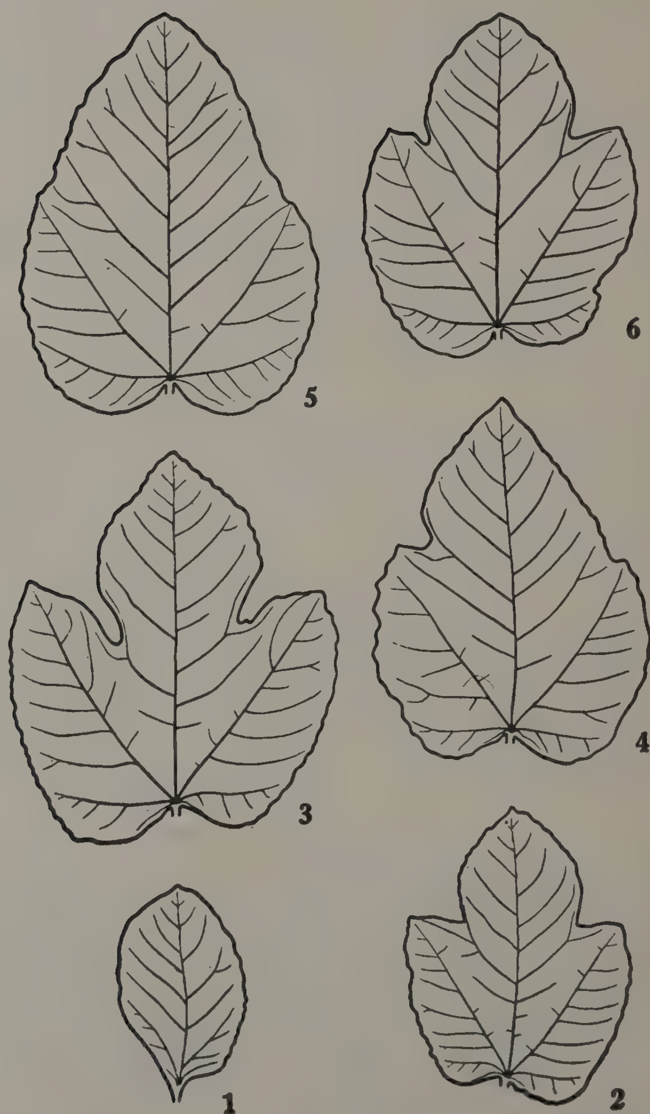


Fig. 1 — Seriação dos esquemas das fôlhas de um ramo produtivo da casta *Moscatel de Lisboa*, de *Ficus carica* L.

Para a seriação dos fotogramas das fôlhas duma mesma vara de *Vitis riparia grande glabra*, determinámos (RODRIGUES, 1942 *b*), utilizando o nosso método ampelométrico, e por ajustamento, as equações das rectas que unem, nas diferentes fôlhas, os mesmos vértices de várias nervuras e o ponto de maior reentrância do seio lateral, quando projectamos a nervura principal mediana, dessas fôlhas, para um comprimento constante AB = 100.

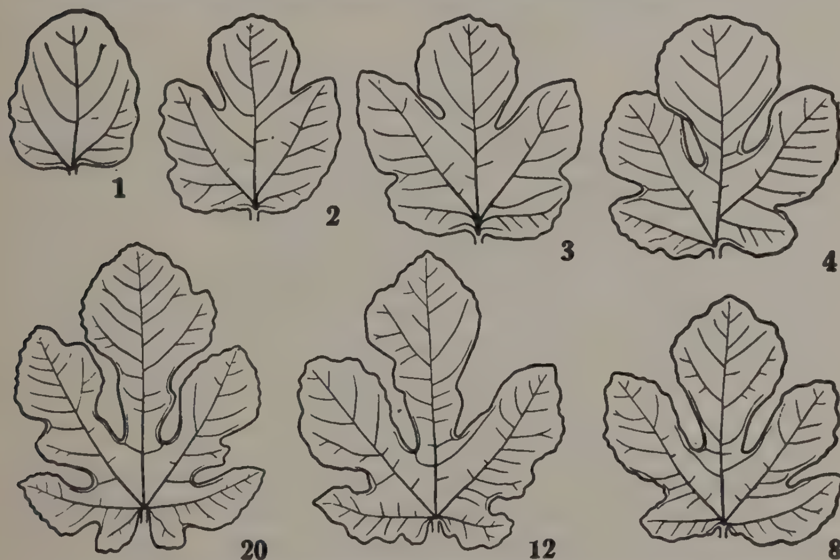


Fig. 2 — Seriação dos esquemas das fôlhas de um ramo vigoroso da base do tronco da casta *Moscatel de Lisboa*, de *Ficus carica* L.

Da mesma forma procedemos para as fôlhas dos dois ramos da casta *Moscatel de Lisboa*, de *Ficus carica* L., em relação aos vértices das nervuras principais e às maiores reentrâncias dos diversos seios foliares. Como exemplo, apresentamos as equações das rectas referentes ao ponto S de maior reentrância dos seios laterais superiores, considerando as duas metades independentemente como fizemos para a videira.

Assim, em relação às fôlhas de 4 ramos produtivos, um dos quaís representado na Fig. 1, determinámos duas direcções: a primeira, definida pela equação

$$y = -0,14\ x + 25,32,$$

refere-se às fôlhas inseridas até ao terceiro nó, e em que o seio vai sendo cada vez mais profundo; a segunda, em relação à terceira fôlha e seguintes, é definida pela equação

$$y = -0,98\,x + 68,07.$$

Para a seriação das 20 fôlhas do ramo da base do tronco, e do qual apresentamos, na Fig. 2, os 7 esquemas respeitantes à 1.ª 2.ª, 3.ª, 4.ª, 8.ª, 12.ª e 20.ª fôlhas, em relação ao mesmo ponto, determinámos a equação

$$y = -0,29\,x + 29,18$$

Na Fig. 3, tomando como constante o comprimento da nervura principal mediana AB = 100, marcámos as rectas que definem as diversas posições do ponto de maior reentrância dos seios laterais superiores das diferentes fôlhas dos ramos de *Ficus carica* L., agora considerados, e das fôlhas da vara de *V. riparia grande glabra* cuja seriação foi por nós anteriormente apresentada (RODRIGUES, 1942 *b* — Est. I) definida pela equação

$$y = -0,44\,x + 48,03$$

e que foi determinada nêsse trabalho.

Nessa figura, a recta s refere-se às fôlhas da vara da videira; a recta $s_{2(1)}$ às primeiras fôlhas do ramo normal da figueira; a recta $s_{2(2)}$ às últimas fôlhas do mesmo ramo, e a recta s_1 às fôlhas do rebento da base da mesma árvore.

As setas, como já foi referido para o caso da videira, indicam o sentido da distribuïção dos pontos, conforme consideramos as fôlhas de nível superior.

Vemos assim que as direcções das diferentes rectas são bastante próximas especialmente das rectas s, s_1, e $s_{2(1)}$ e que em relação às fôlhas do ramo produtivo de *F. carica* e da vara de *V. riparia* se determinam dois sentidos: um descendente, e que corresponde às primeiras fôlhas expandidas, o que significa que em qualquer dos casos o seio lateral vai sendo nessas fôlhas cada vez, relativamente, mais profundo; outro, ascendente, que corresponde a uma diminuïção progressiva da profundidade dêsse mesmo seio, exceptuando as últimas fôlhas dos ramos da casta *Moscatel de Lisboa*, que, como vimos, apresentam tendência, nalguns casos

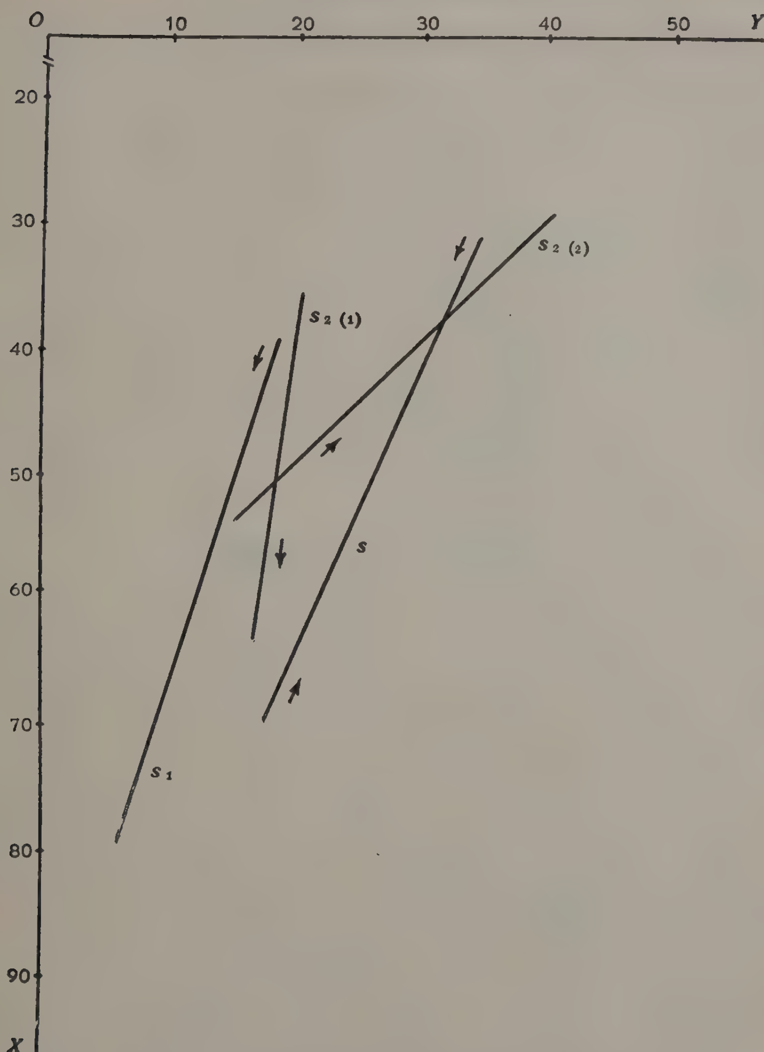


Fig. 3 — Rectas que definem as diversas posições do ponto de maior reentrância dos seios laterais superiores das fôlhas, tomando como constante, e igual a 100, o comprimento da nervura principal mediana:

s — referente à seriação das fôlhas de videira.

s_1 — referente às fôlhas do rebento da base da figueira.

s_2 (1) — referente às primeiras fôlhas do ramo normal da mesma árvore.

s_2 (2) — referente às últimas fôlhas do mesmo ramo.

bastante marcada, para uma maior definição dos seios laterais superiores.

Êstes factos parecem significar que as condições que regulam os fenómenos da heterofilia nessas plantas são bastante próximas, dada a aparente identidade das leis que os regem.

Para a recta s_1, correspondente às fôlhas do ramo da base do tronco, o sentido da distribuïção dos pontos é sempre descendente. Por conseqüência, as fôlhas desses ramos têm o recorte tanto mais profundo quanto mais afastadas da base se encontram.

Na mesma figura, pela posição relativa das diferentes rectas em relação ao eixo das abcissas, com o qual fizemos coincidir a nervura principal mediana, podemos concluir que, na árvore considerada, os pontos de maior reentrância dos seios laterais das fôlhas dos ramos da base do tronco estão sempre relativamente mais próximos dessa nervura do que os mesmos pontos das fôlhas dos ramos normais.

Também na videira as fôlhas dos sarmentos de carácter vegetativo que se desenvolvem na base das varas ou sôbre a própria cepa são sempre mais recortadas do que as fôlhas das varas desenvolvidas a partir de um gomo misto. Quando, acidentalmente, êsses ramos produzem fruto, os próprios bagos apresentam, quási sempre, uma forma diferente dos bagos desenvolvidos nos ramos normais.

Também fizemos referência (RODRIGUES, 1942 *b*) a um fenómeno de polimorfismo foliar que apresentam freqüentemente os ramos vigorosos de *Morus alba* L. e de *Morus nigra* L. e que consiste na subdivisão da nervura principal. As fôlhas, em resultado dessa subdivisão, apresentam uma forma bastante mais larga, ou bipartida, com o aspecto de duas fôlhas geminadas.

A subdivisão da nervura principal da fôlha de amoreira pode ser: basilar, mediana ou terminal. É no primeiro caso que o aspecto de duas fôlhas germinadas melhor se pode notar, por vezes, até, com sobreposição dos lóbulos formados na parte interna das duas metades. É freqüente apresentar o pecíolo, um sulco longitudinal e suportar dois limbos com todo o aspecto de perfeitos; pode mesmo subdividir-se. É também freqüente encontrar nesses ramos dois gomos e duas fôlhas, muito juntos, no mesmo nó.

Na Fig. 4 apresentamos seriações de fôlhas de dois ramos da mesma árvore (*Morus nigra* L.): a seriação **A**, disposta verti-

calmente do lado esquerdo da figura, das fôlhas pertencentes a um rebento vigoroso desenvolvido na base dos ramos normais da árvore; a seriação **B**, disposta também verticalmente, das fôlhas

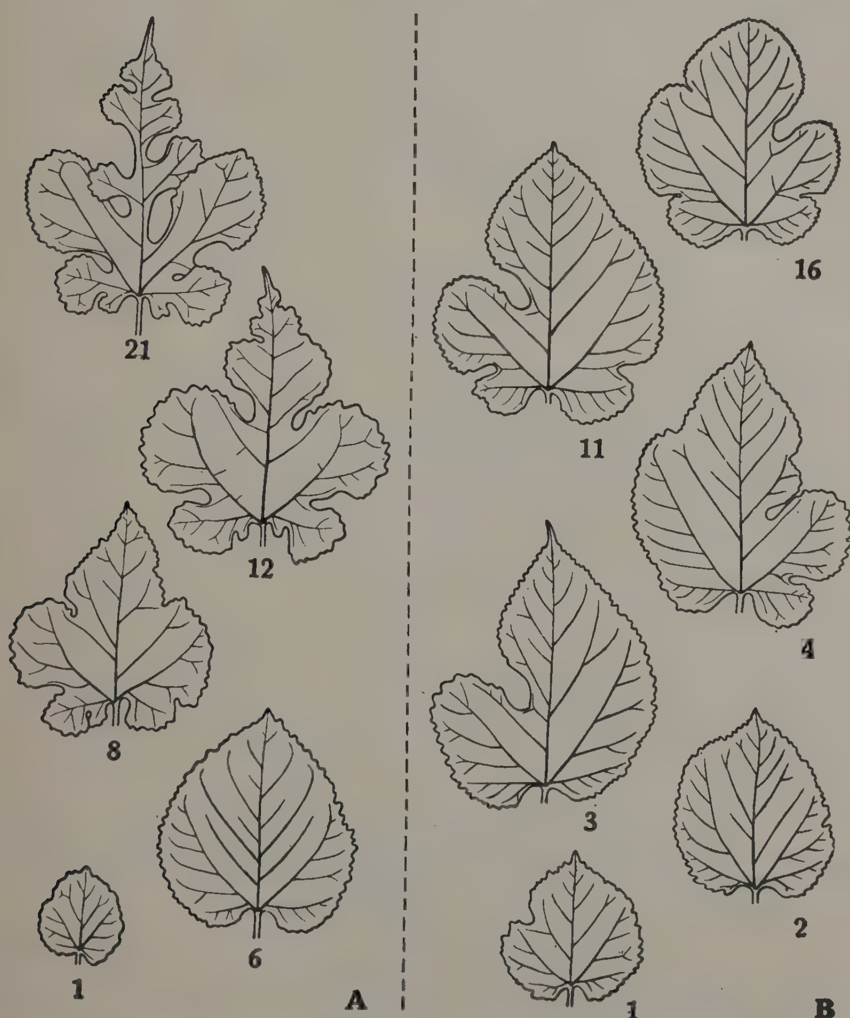


Fig. 4 — Seriações dos esquemas de fôlhas de uma árvore de *Morus nigra* L.:
A — de um ramo vigoroso, improdutivo;
B — de um ramo produtivo.

existentes num ramo produtivo. Os números inscritos junto das fôlhas referem-se à ordem por que elas estavam dispostas nos ramos.

As diferenças na forma das fôlhas dos dois ramos são bastante nítidas: no primeiro, elas são quási simétricas, e, com excepção das fôlhas da base, muito mais recortadas do que as do segundo ramo. Neste último, a assimetria das fôlhas obedece a certa regularidade. Assim, as do lado esquerdo — números ímpares — correspondiam, por influência da iluminação, a um dos lados do ramo; as do lado direito — números pares — ao outro lado do mesmo ramo. Ora, desde a primeira até à última, o maior recorte manifesta-se do lado externo, e como os feixes foliares do ramo correspondentes a êsse lado se encontram na face mais iluminada do ramo, podemos admitir, tal como fizemos para a videira (RODRIGUES, 1941), que as condições de iluminação têm marcada influência na assimetria do limbo.

Nos ramos vigorosos, de grande diâmetro, os feixes foliares distribuem-se, longitudinalmente, por uma faixa bastante reduzida do ramo, e, conforme essa região está do lado mais ou menos iluminado do ramo, assim as fôlhas têm tendência a um maior ou menor recorte nas duas metades do limbo.

Além disso, nesses ramos, dispostos quási sempre, verticalmente, na parte interna da copa, as diferenças de iluminação são menos sensíveis do que nos ramos produtivos da periferia.

Por outro lado, estando êsses ramos vigorosos sujeitos, normalmente, a uma menor iluminação, só as condições fisiológicas em que se desenvolvem permitem explicar o maior recorte que as suas fôlhas apresentam em relação ao das fôlhas dos ramos produtivos.

Ainda na Fig. 4 podemos observar que, em qualquer dos casos, as fôlhas são bastante mais recortadas quanto mais afastadas se encontram da base, muito especialmente na seriação **A**, correspondente ao ramo mais vigoroso e improdutivo.

Em resumo, e duma maneira geral, em relação aos três Géneros considerados, podemos concluir:

1.º — Que as fôlhas dos ramos vigorosos e improdutivos apresentam sempre um maior recorte do que as fôlhas dos ramos normais.

2.° — Que êsse facto só se pode explicar pelas diferentes condições fisiológicas em que os ramos se desenvolvem.

3.° — Que as fôlhas dos ramos vigorosos são tanto mais recortadas quanto mais afastadas se encontram da base do ramo.

4.° — Que as condições que regulam os fenómenos de heterofilia nessas plantas são bastante próximas, dada a aparente identidade das leis que os regem.

5.° — Que, no mesmo ramo, a assimetria foliar está aparentemente relacionada com as condições localizadas de exposição às às radiações solares e, por conseqüência, com a disposição das fôlhas ao longo do ramo.

SUMMARY

The studies of foliar polymorphism play a great rôle not only as regards the phylometric aspect, but also on the solution of some problems of phylogeny, applied systematics, genetics, etc..

The present study deals with some examples taken from work in progress and which show the importance played by the foliar polymorphism on the three worked genera; and the convenience in treating as a whole the resultd obtained from each *genus*.

The examples taken from the work on *Vitis*, *Morus* and *Ficus* lead us to conclude, in a general way, that:

1 — The leaves from vigorous and non-productive branches show always a deeper outline than leaves from normal branches.

2 — This can be explained only by the different physiological conditions under which the branches grow.

3 — In vigorous branches, as further the leaves are from the base of the branche, so they show deeper outlines.

3 — The conditions which control the heterophylly phenomena in such plants are more or less related on account of the apparent identity of the laws which regulate such phenomena.

5 — The foliar assymetry in the same branch is apparently related to localized conditions of exposure to solar radiations, and consequently to the disposition of the leaves along the branch.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOEBEL, K.

1897 *Organography of plants*. Clarendon Press. Oxford. 1900.

HUXLEY, J. S.

1932 *Problems of relative growth*. Methuen & C.º. London.

NATIVIDADE, J. V.

1943 A heterofilia da oliveira do ponto de vista da propagação vegetativa. *Agron. Lusitana*, **5** (2): 147-185.

RODRIGUES, A.

1939 Sôbre a caracterização das espécies o híbridos do género *Vitis*. Um novo método ampelométrico. *Agron. Lusitana*, **1** (3) : 315-326.

1940 O crescimento foliar nalgumas espécies e híbridos do género *Vitis*. *Agron. Lusitana*, **2** (3) : 253-285.

1941 Àcêrca do valor taxonómico do número de dentes da fôlha na separação de dois híbridos do género *Vitis*. *Agron. Lusitana*, **3** (4) : 325-340.

1942 *a* Sôbre o recorte e assimetria da fôlha da videira. *Agron. Lusitana*, **4** (2): 137-153.

1942 *b* O polimorfismo foliar e os estudos de filometria. Aplicação de um método ampelométrico. *Agron. Lusitana*, **4** (4): 339-359.

1943 Filometria e carpometria nas Pomóideas e Prunóideas. Generalização à Pomologia sistemática de um método de determinação da forma. *Agron. Lusitana*, **5** (3) : 251-277.

CONTRIBUTIO FUNGORUM MINIMA IN LUSITANIA COLLECTORUM

OOMYCALES

I

AUCTORIBUS

EMMANUELE DE SOUSA DA CÂMARA

ET

ANTÓNIO LOPES BRANQUINHO DE OLIVEIRA

CHYTRIDIACEAE De By. et Woor

1) **Synchytrium endobioticum** (Schilb.) Pers., in Brooks, Pl. Diseas., 67; *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb., *Ein Neu. Schorfp. Der Kartoffelk.*, ap. *Rev. Mycol.*, XVIII (1895), 136; Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XIV, 447; *Synchytr. Solani* Mass., in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 839; *Synchytr. endobioticum* (Schilb.) Pers., in Quintan., *Est. Synchytr.*, 82; Heald, *Man. Pl. Diseas.*, 479.

Verr. Neg., Report. Servic. Fitopatol., 4.

In tuberibus *Solani tuberosi* L., pr. Lisboa, leg. Moniz da Maia.

Obs.: *Sporangiis 51-67×47,5-67* μ.

* 2) **Synchytrium globosum** Schröt., in Bel. et De-Tn., Phycomyc., ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 288; Fisch., *Phycomyc., Pilze. Deutsch., Oesterr., Schw.*, 60; Quintan., *Est. Synchytr.*, 73.

In foliis *Pulicariae odorae* (L.) Rchb., pr. Tôrres-Vedras, !, aprili, 1939.

Obs.: *Sporangiis 163-198×149-170* μ.

* 3) **Synchytrium Mercurialis** (Lib.) Fck., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 288; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 61; Quintan., *Est. Synchytr.*, 73.

In foliis caulibusque *Mercurialis annuae* L., in Horto Instituti Agronomici Olisipponis (Tapada-da-Ajuda), leg. Silva Teixeira, aprili, 1940.

Obs.: *Sporis 26,5-32×21-28* μ.

4) **Synchytrium papillatum** Farlow, in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 292; Fisch., *Phycomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, IV, 63.

Quintan., *Est. Synchytr.*, 46; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 17.

In foliis *Erodii moschati* (L.) L'Herit., circa Cascais (Parede), !, martio, 1936.

* 5) **Synchytrium** sp.

Sporangiis numerosis, gregariis, perdurantibus, globosis vel ellipsoideis, 44-79×35-49 μ., episporio hyalino, protoplasmate etiam achromo; sporis copiosissimis, ellipsoideis, incoloribus, 1,5-3,5 μ; gallis minutis, verruciformibus, solitariis.

In foliis *Torilis nodosae* (L.) Gaertn., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1941 et Sacavém, aprili, 1944.

An n. sp. ?

PERONOSPORACEAE De By

6) **Bremia Lactucae** Regel, in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 244; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 440; Berl., *Phycomyc., Icon. Fung.*,19, tab. XXI et XXII et *Monogr. Peronosp.*, ap *Riv. Patol. Veget.*, X, 282, c. icon. (283, fig. 69).

Perosnopora gangliformis Berk., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*,V, 704; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 35; *Brem. Lactucae* Regel, in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port,*, 93.

Peronosp. gangliformis Berk., in Thüm., *Fl. Mic. Lusit.*, III, 7; *Brem. Lactucae* Regel, in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 129; Alm., *Mycofl. Port.*, 11; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 18.

In foliis *Hypochoeridis radicatae* L. et *Senecionis vulgaris* L., pr. Sintra et Sagres (Algarve) !, februario majoque, 1940 et 1941.

Obs.: *Conidiophoris 420-930 μ. longis; conidiis interdum lageniformibus, 16,5-31,5 × 14-20,5 μ.; oosporis non visis.*

7) **Peronospora aestivalis** Syd., en Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 200; *Peronosp. Trifoliorum* De By., p. p., in Berl. et De Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 252; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 457; Berl., *Phycomyc., Icon. Fang.*, 27 (tab. XXXVI); Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, 210, c. icon.

Peronosp. aestivalis Syd., in Frag., *Perenosp. Fl. Iber.*, 1.

S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 18.

In foliis *Medicaginis ciliaris* (L.) Krocker, pr. Sacavem (Leziria) !, aprili, 1941.

Obs. : *Conidiophoris 270-450 × 7-9 μ., superne 5-7 ies ramosi; conidiis 17-27 × 17,6-21 μ.; oosporis valde majoribus, 39,5-58 × × 35-42 μ.*

8) **Peronospora affinis** Rossm., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 251; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 465; Berl., *Phycomyc., Icon. Fung.*, 34, tab. LII, fig.2 et L. III et *Monogr. Peronosp.*, ap *Riv. Patol. Veget.*, X, 243, c. icon. (fig. 48); Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 304.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 2.

Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 40; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, 1, 18.

In foliis, ramulis floribusque *Fumariae officinalis* L., in Olisippone (Belem, Jerónimos) et pr. Sacavem, in Horto Stationis Agronomicae Nationalis, leg. ! et D. Maria de Lourdes Oliveira, februario majoque, 1939 et 1942.

Obs.: *Conidiis 21-28 × 12-18 μ.; oosporis 33-49 μ. diam.*

9) **Peronospora arborescens** (Berk.) De By., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 251; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 463; Berl., *Phycomyc., Icon. Fung.*, 30, tab XLIII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 216, c. icon, (217); Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 69.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber*, 2.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 705; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 35; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Niessl, *Fl. Myc. Lusit.*, IV, 7; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 25; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 19.

In foliis *Papaveris Rhoeadis* L., pr. Parede, !, martio, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 350-920 μ. longis; conidiis 17-23 × 15--22 μ.; oosporis 33-51 μ.*

* 10) **Peronospora calotheca** De By., in Gäum. *Monogr. Peronosp.*, 244; *Peronosp. calotheca* De By., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*,ap. Sacc., *Syll.* VII, pars I, 245; Fisch., *Phycomyc., Pilze Deutsch., Oesterr., Schw.*, 450; Berl., *Phycomyc., Icon. Fung.*,

26, tab XXII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 224, c. icon. (225, fig. 39).

In foliis *Asperulae arvensis* L., pr. Valongo (Pôrto), !, martio, 1939.

Obs.: *Conidiis 19-24×13-19 μ.; oosporis cristalts, 31,5-47,5 μ. diam.*

* 11) **Peronospora cannabina** Otth, in Sacc. et Syd., *Syll.*, XIV, 460; Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 277; Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 315.

In foliis *Cannabis sativae* L., pr. Santarem et Torres-Novas, leg. Antunes Junior et !, junio 1941.

Obs.: *Conidiophoris 280-409×5-7 μ.; conidiis 21-40,5×15-24 μ.*

12) **Peronospora Chenopodii polyspermi** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 230; *Peronosp. effusa* (Grev.) Rabh., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc,*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 256; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze. Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 467; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 32, tab. XLVII, fig. 1 et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 234, c. icon. (235, fig. 43); Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 863.

Peronosp. Chenopodii polyspermi Gäum., in Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 2.

Peronosp. effusa (Grev.) Rabh., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Lagerh., *Fl. Mic. Port.*, 130.

In foliis *Chenopodii opulifolii* Schrad., in Olisippone (Belem), !, majo, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 340-560 μ. longis; conidiis 24,5-32×19 23 μ..*

13) **Peronospora Chlorae** De By., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 247; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch. Oesterr.*, *Schw.*, 451; Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 238, c. icon. (239).

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 2.

S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 20.

In foliis ramulisque *Chlorae perfoliatae* L., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1941.

Obs.: *Conidiophoris 280-530×5-8 μ., superne 6-9 ies ramosi; conidiis 16-23×12,5-15 μ.; oosporis 30-40,5 μ. (sine perinio), 45,5-63,5×38,5-45,5 μ. (cum perinio).*

* 14) **Peronospora Coronillae** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 190.

In foliis *Coronillae scorpioidis* (L.) Koch., pr. Sacavem, !, julio, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 223-347 × 8,5-13 μ.; conidiis 19-25,5 × × 16-22 μ.; oosporis non visis.*

** 15) **Peronospora coronillicola** n. sp. (Tab. I, fig. I-III).

Caespitulis parum numerosis in tergo foliorum expansis; conidiophoris parcissimis e stomatibus exeuntibus, 3-5 ies dichotomis, usque 700 μ. altis, ramis patentibus, ultimis brevibus, furcis 8-26,5 μ.; conidiis ellipsoideis, ovoideis vel subglobosis, sursum rotundatis deorsumque saepe parce attenuatis, subachrois, 22-32 × 16-26,5 μ.; oosporis copiosis, globosis, ellipsoideis, vel irregulariter angulatis, episporio hyalino, leve munitis 42-66 μ.

In foliis *Coronillae glaucae* L., pr. Sacavem, in Horto Stationis Agronomicae Nationalis, !, majo, 1942.

* 16) **Peronospora danica** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 128.

In foliis *Chrysanthemi Myconis* L. et. *Chrys. segeti* L., pr. Valongo (Pôrto) et Sacavem (in Horto Stationis Agronomicae Nationalis), leg. ! et D. Maria de Lourdes Oliveira, martio majoque, 1939 et 1942.

Obs.; *Conidiophoris 300-700 × 12-16,5 μ.; conidiis 26-40 × × 17,5-24 μ.*

17) **Peronospora Lamii** A. Braun, in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 256; Fisch,, *Phycomyc.*, *Plize Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 462; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 35, tab. LV et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 244, c. icon. (245); Rostr., *Dan. Fg.*, 69; Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 135.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 721.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 3.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Samp., *Cryptog.*, I, 12; H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 4; Torr., *Fung. Setub.*. II, 17; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 20.

In foliis *Lamii amplexicaulis* L., pr. Sacavém, !, majo, 1941.

Obs.: *Conidiophoris 246-580 × 7-9,5 μ.; conidiis 17,5-25 × × 15-20 μ.*

* 18) **Peronospora littoralis** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 224; *Peronosp. effusa* (Grev.) Rabh., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 256; *Peronosp. effusa* (Grev.) Rabh., var. *major* Casp., in Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 468; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 32 (tab. XLVII, fig. 2 et XLVIII) et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 235, c. icon.

Peronosp. littoralis Gäum., in Frag. *Peronosp. Fl. Iber.*, 3.

In foliis *Atriplicis portulacoidis* L., pr. Sacavem (Leziria), !, aprili, 1941.

Obs.: *Hyphis conidiophoris 380-540 × 9,5-10,5 µ., 4-6 ies; conidiis 19,5-33 × 16-23 µ.; oosporis 42-57 × 37-51 µ.*

An *Peronosp. effusa* Rabh., per Lagerh. determinata, affinis *Peronosp. littoralis* Gäum. vel prius *Peronosp. minoris* (Casp.) Gäum. est?

19) **Peronospora Meliloti** Syd., in Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 203; *Peronosp. Trifoliorum* De By., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 252; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 457: Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 27, tab. XXXVI, et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X. 210, c. icon. (fig. 32).

Peronosp. Meliloti Syd., in Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, *3.*

S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 21.

In foliis *Meliloti sulcatae* Desf., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 370-750×6-8 µ.; conidiis 20-32×16-23 µ.; oosporis paucis, globosis, brunneolis, 26-35,5 µ. diam.*

20) **Peronospora minor** (Casp.) Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 225; *Peronosp. effusa* (Grev.) Rabh., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 256; *Peronosp. effusa* (Grev.) Rabh., var. *minor* Casp., in Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 468; Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 236, c. icon.

Peronosp. minor (Casp.) Gäum., in Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 4.

Peronosp. effusa (Grev.) Rabh. (?), in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Lagerh,, *Fl. Myc. Port.*, 130 (?): cfr. *Peronosp. littoralis* Gäum. (Obs.).

In foliis *Atriplicis Halymi* L., pr. Sacavem (Leziria), !, aprili, 1941.

Obs.: *Hypkis conidiophoris 170-250 × 7,5-8,5 μ., 3-5 ies; conidiis 17,5-26 × 14-19,5 μ.; oosporis 44-56,5 × 39-53 μ.*

** 21) **Peronospora Moenchiae** n. sp. (Fig. 1).

Caespitulis mollibus, pulverulentis, albido-cinereis; conidiophoris furcate abeuntibus, 320-430 μ. altis, trunco fere 2/3 totius altitudinis efficienti, 8-10 μ. crasso; ramis 5-7 ies, furcis terminalibus rectis vel leniter curvatis; conidiis ovoideis globosisve, hyalinis, 14-21 × 12-17,5. μ; oosporis non visis.

In foliis ramulisque *Moenchiae erectae* (L.) Gaertn, in Serra de S. Luís (Alentejo), !, februario, 1941.

* 22) **Peronospora Omphalodis** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 172.

In foliis *Omphalodis nitidae* Hoffgg. et Lk., pr. Valongo (Pôrto), !, martio, 1939.

Obs.: *Caespitulis hypophyllis cinerescentibusque in macula castanea exeuntibus, primo pallida subindeque brunnea; conidiophoris gracilibus, basi bulbosa (14-19 μ.), 300-750 μ. longis; conidiis globosis, quandoque ellipsoideis, leviter cinereis, 14-20 × 14-19,5 μ.; oosporis rarissimis, globosis, pallide luteis, circa 65 μ.*

23) **Peronospora Ononidis** Wilson, in Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 862; *Peronosp. Viciae* (Berk.) De By., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 245; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 454; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 33, tab. L et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 255, c. icon. (256, fig. 55); *Peronosp. Ononidis* Wilson, in Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 205.

S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 21.

In foliis *Ononidis* sp., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 250-400 × 7-9 μ.; conidiis 21-29 × 14-19 μ.; oosporis numerosis, globosis, 26-33,5 μ. diam.*

* 24) **Peronospora Ornithopi** Gäum., (Tab. II), *Monogr. Peronosp*,. 207.

In foliis caulibusque *Ornithopi* sp., pr. Lamego et Vizeu, !, martio, 1940.

Obs.: *Conidiis saepe piriformibus, 19-35,5 × 17,5 - 21,5 μ.; oosporis in foliis exeuntibus, numerosis, subglobosis vel irregulariter polygonalis, flavidis, 40-46 μ. diam.*

* 25) **Peronospora Polygoni** (Halst.) A. Fisch., in Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 324; *Peronosp. Polygoni* Thüm., in Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 481., Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 25 (tab. XXXI, fig. 1); Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 201; *Peronosp. Polygoni* Halst., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 522.

Peronosp. effusa De By., var *Polygoni* Thüm. *Myc.*, *Univ.* (exsicc.), n. 344.

In foliis *Polygoni avicularis* L., pr. Sacavem (Leziria), !, aprilii, 1941.

Obs.: *Conidiophoris 410-620 × 5-9 μ., superne 5-7 ies ramosi; conidiis 21-33,5×14-17,5 μ.; oosporis numerosis, globosis vel suborbiculatis, membrana crassa (usque 10 μ.) luteo-brunneola, 41-51 × × 31-42 μ.*

* 26) **Peronospora Ranunculi** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 116: *Peronosp. Ficariae* Tul., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 251; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 472; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 38, tab. LXI et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 266; c. icon. (267).

In foliis *Ranunculi sardoni* Crtz., pr. Sacavem (Leziria), !, aprili, 1941.

Obs.: *Conidiophoris ramis 5-7 ies; conidiis 17,5-26,5× × 16-24,5 μ.*

27) **Peronospora Rubiae** Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 250; *Peronosp. calotheca* De By., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 245; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 450; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 26, tab. XXXII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 224, c. icon. (225, fig. 39).

Peronosp. Rubiae Gäum., in Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 4.

Peronosp. calotheca De By., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 130.

In foliis ramulisque *Rubiae peregrinae* L., pr. Trafaria, !, martio, 1939.

Obs.: *Conidiis 19-32 × 17-24 μ.; oosporis 27-50 μ.*

28) **Peronospora Schactii** Fck., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 262; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 459, c. icon. (fig. 1); Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 23, tab. XXVIII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 202, c. icon (203, fig. 27); Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 312.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 5.

Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 130; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 21.

In foliis *Betae vulgaris* L., pr. Parede (Cascais), !, aprili, 1940.

Obs.: *Conidiis 20-28 × 16-20 μ.; oosporis non visis.*

29) **Peronospora Sherardiae** Fck., in Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 249; *Peronosp., calotheca* De By., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 245; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 450; *Peronosp. calotheca* De By., var. *Sherardiae*, in Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 26, tab. XXXII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 226, c. icon (225, fig. 39).

S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 22.

In foliis *Sherardiae arvensis* L., pr. Valongo (Porto), !, martio, 1939.

Obs.: *Conidiis 15-19,5 × 17,5-26,5 μ.; oosporis non visis.*

30) **Peronospora tomentosa** Fck., in Gäum., *Monogr. Peronosp.*, 61; *Peronosp. Alsinearum* Casp., p. p., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 246; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 452; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 26, c. icon. (tab. XXXIV) et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 226, c. icon. (227, fig. 40).

Peronosp. Alsinearum Casp., in S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 19.

In foliis inflorescentiisque *Cerastii glomerati* Thuill., var. *corollini* (Fenzl) Rouy et Fouc., pr. Odemira (Alentejo), !, februario, 1941.

Obs.: *Ramis 4-7; conidiis 17-28 × 14-18,5 μ.; oosporis non visis.*

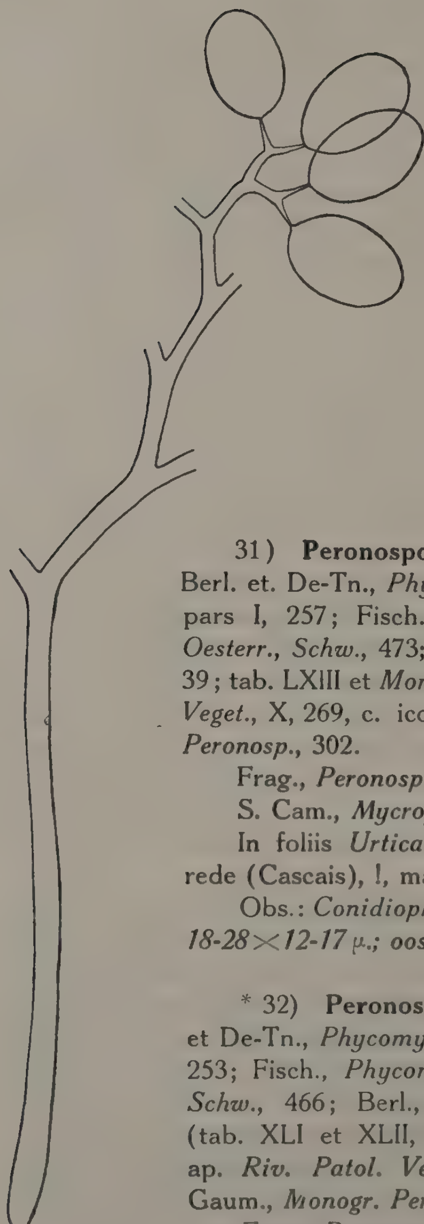


Fig. 1 — ***Peronospora Moenchiae*** **n. sp.**

31) **Peronospora Urticae** (Lib.) De By., in Berl. et. De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 257; Fisch., *Pyhcomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 473; Berl., *Phycomyc.*, *Icon Fung.*, 39; tab. LXIII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 269, c. icon. (fig. 62); Gaum., *Monogr. Peronosp.*, 302.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 6.

S. Cam., *Mycrofl. Lusit.*, XI, 25.

In foliis *Urticae membranaceae* Poir., pr. Parede (Cascais), !, majo, 1940.

Obs.: *Conidiophoris 350-500 × 5-9 μ.; conidiis 18-28 × 12-17 μ.; oosporis non visis.*

* 32) **Peronospora Valarianellae** Fck., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Saec., *Syll.*, VII, pars I, 253; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 466; Berl., *Phycomyc.*, *Icon; Fung.*, 29 (tab. XLI et XLII, fig. 2) et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 213, c. icon (214); Gaum., *Monogr. Peronosp.*, 316.

Frag., *Peronosp. Fl. Iber.*, 6.

In foliis *Valerianellae discoideae* (L.) Loisel., pr. Sacavém, !, aprili, 1941.

Obs.: *Conidiophoris 410-1420×9-10 μ., superne 5-9-ies ramosi; conidiis hyalino-cinereis, 21-28×14-20 μ.; oosporis 42-52×33-42 μ.*

33) **Peronospora Viciae** (Berk.) De By. (?), in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 245; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 454; Berl., *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, X, 255, c. icon. (256, fig. 55).

In foliis *Lathyri* sp., pr. Parede (Cascais), !, aprili, 1940.

Obs.: *Conidiis 21-30×15-19,5 μ.*

An *Peronopora Viciae-sativae* Gaum. ?

34) **Phytophthora hibernalis** Carne, in Fawcett and Lee, *Citr. Dis.*, 379.

Ovulariopsis apiculata S. Cam. *(Aquosid. Putresc. Lar.)*, in *Gaz. Ald.*, n. 1051 (12-III-1916), 129; n. 1052 (19-III-1916), 135 et 142; *Phytophth.* sp. M. da Maia, *Oomyc. Encontr. Frut. Citr.*, in *Congr. Coimb.*, 43 et *Oomyc. Paras. Arv. Gen. Citr.*, 5, ap. *Rev. Agron.*, I, (4.° ser.); M. Bens., *Ag. Laranj. Limoeir.*, ap. *Minist. Agric.*, Ser. Divulg., n. 7,1 et *Ag. Laranj. Limoeir.*, ap. *Gaz. Ald.*, n. 1893 (24-IV-1938), 238.

In foliis fructibusque *Citri Aurantìi* L., *C. ducumanae* L. et *C. medica* L., pr. Sacavém et São-Pedro-do-Estoril, !, februario martioque, 1943.

35) **Phytophthora infestans** (Mont.) De By., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Scc., *Syll.*, VII, pars I, 237; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 413; Berl. *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 11, tab. VIII et *Monog. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, IX, 46, c icon. (48, fig. 5)

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. n. 423 *(Peronosp. infestans* De By.) et 926 *(Phytophth. infestans* (Mont.) De By.); Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 26, c. icon.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 705; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.* 35; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 93.

Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, II, 7; Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, V, 7; Alm., *Agric. Contemp.*, XI, 42 et *Mycofl. Port.*, 10.

In fructibus *Solani Lycopersici* L., pr. Ribeira-de-Caparide (Parede, Cascais), leg. Garcia Cabral, novembri, 1940.

Obs.: *Nadulis depressis, rigidis brunneisque.*

36) **Plasmopara viticola** (Berck. et Curt.) Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 239; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr. Schw.*, 435; Viala, *Malad. Vig.*, 57, c. icon.; Iotvanf., *Étud. Mild.*, ap. *Annal. Ist. Centr. Ampélol. R. Hongr.*, tm. IV, 1, c. icon.; Bevel., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 17, tab. XVII, et VIII et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, IX, 92, c. icon.; (93).

Alm., *Est. Nosol. Veget.*, 47 et *Mild.*, 19; Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 97; Tub., *Disp. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 128, c. icon.; Vogl., *Patol. Veget.*, 87, c. icon.; Delacr. et Maubl. *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 97, c. icon. (99 et 105); Stev., *Fg. Pl. Disp.*, 91; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, I, 230, c. icon.

Peronosp. viticola (Berk. et Curt.) De By., in exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. n. 617 et 1511; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. n. 1, 27 et 102. c. icon.

Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 35; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 94.

Alm., *Mild.*, ap. *Agric. Contemp. (Rev. Camp.)*, IV, 80 et 314; *Plasmop. viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De-Tn., in Sacc., *Fl. Myc. Lusit.*, X, 9; *Peronosp. viticola* (Berk. et Curt.) De By., in Alm. et Prego, *Malad. Vig. Port.*, 6; Alm., *Mild.*, ap. *Agric. Contemp.*, V, 189; Duf., 1894-*Port. Beob. Weinkr.*, 95; Alm., *Cult. Doenç.* et *Mild.*, ap. *Agric. Contemp.*, VIII, 121 et X, 74; Noack, *Port. Beob. Pflanz.*, XI, 238 et XIV, 4; *Plasmop. viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De-Tn., in H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 4; Rost., *Rev. Agron.*, I, 18; *Plasmop. viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De-Tn., in Alm., *Mycofl. Port.*, 10.

In foliis *Vitis viniferae* L., pr. Parede, (Cascais), !, junio, 1940.

Obs.: *Conidiis 19,5-29* $\times$ *12,5-19,5* μ.

Cystopodaceae Schrot.

37) **Cystopus candidus** (Pers.) Lév., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 234; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 418; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*,

6, tab. I et II, fig. 1 et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, IX, 9, c. icon. (11).

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. n. 51, 621, 1016, 1214 et 1314; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 201.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 706; *Sacc.*, *Consp. Fung. Lusit.*, 35: Samp., *Cryptog.*, I, 9; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 94.

Berk., *Cryptog. Port.*, 11; Mesn., *Microfg.*, 212; Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, VI, 6; Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 129; Bres., *Fl. Myc. Lusit.*, IX, 33; H. et P. Syd., *Pilfl. Port.*, 4; *Albugo candida* (Pers.) Huntz, in Torr., *Fung. Setub.*, II, 17; *Cystop. candidus* (Pers.) Lév., in Alm., *Mycofl. Port.*, 9; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 17; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 41; S. Cam. *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 31 et XI, 25; S. Cam. et Luz, *Myc. Lusit.*, III, 180.

In foliis, ramulis, inflorescentiisque *Brassicae oleraceae* L. et *Coronopi procumbentis* Gilib., Parede (Cascais) et Sacavém (lezíria), !, aprili junioque, 1941.

Obs.: *Conidiis 15-21 $\times$ 15-19,5 μ.*

38) **Cystopus Portulacae** (DC.) Lév., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 235; Fisch., *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw*, 420; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 7, tab. II (fig. 2) et III et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, IX, 16, c. icon (17, fig. 2).

Exsicc. Thum., *Myc. Univ.*, n. 252.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 706; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 35; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 94.

Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 230; Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 129; Alm. *Mycofl. Port.*, 10; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 41; S. Cam. et Luz, *Myc. Lusit.*, III, 181.

In foliis *fructibusque Portulaceae oleraceae* L., pr. Parede (Cascais), !, junio, 1940.

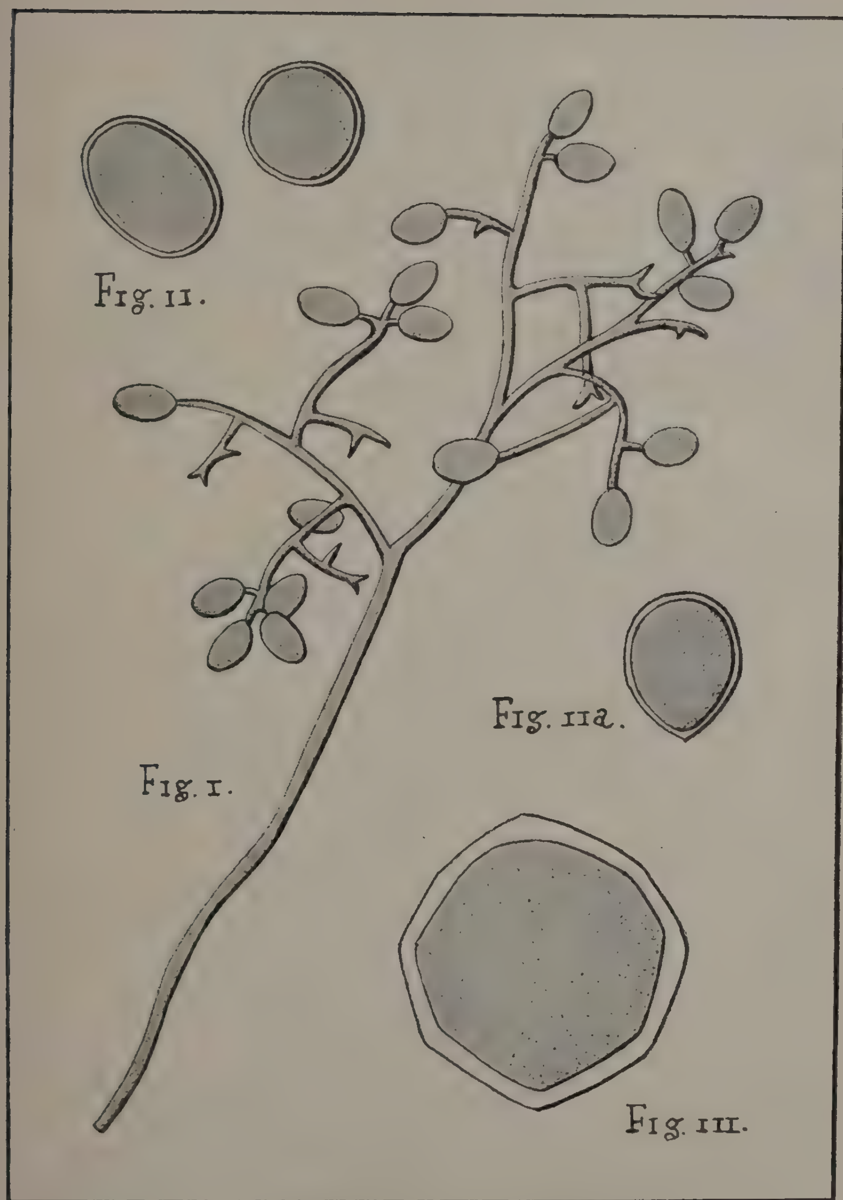
Obs.: *Conidiis 17,5-23 $\times$ 15,5-19,5 μ.*

Cystopus Tragopogonis (Pers.) Schrot., in Berl. et De-Tn., *Phycomyc.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars I, 234; *Phycomyc.*, *Pilze Deutsch.*, *Oesterr.*, *Schw.*, 421; Berl., *Phycomyc.*, *Icon. Fung.*, 8, tab. V et *Monogr. Peronosp.*, ap. *Riv. Patol. Veget.*, IX, 16, c. icon. (17, fig. 2).

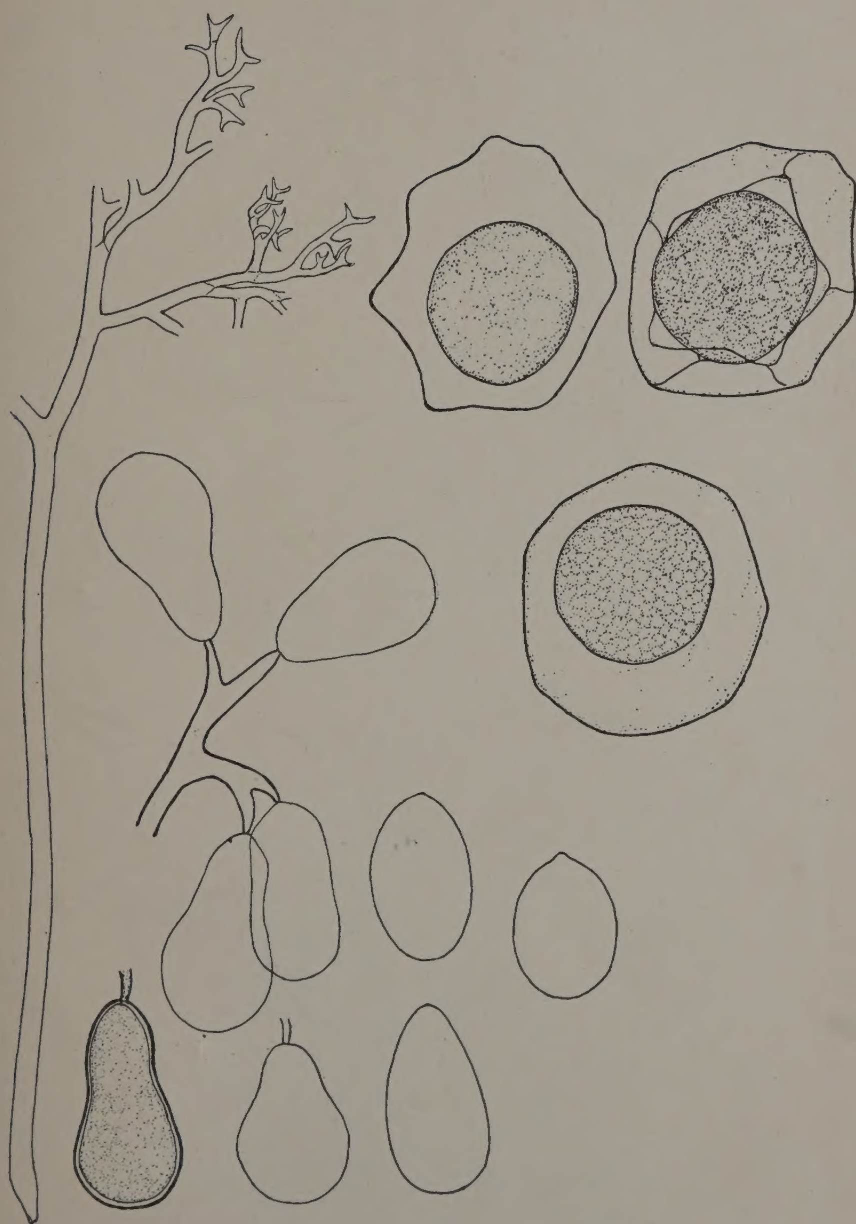
S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 17; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 23.

In foliis *Centaureae pullattae* L., pr. Parede (Cascais), !, februario, 1943.

Obs.: *Conidiis 17,5-26,5 × 17-21 μ.; oosporis 53,5-60 × 48,5-53,5 μ.*



Tab. I — *Peronospora coronillicola* n. sp.



Tab. II – ***Peronospora Ornithopi*** Gäum.

SUMÁRIO